

(19)



(11)

EP 2 547 433 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
25.12.2013 Bulletin 2013/52

(51) Int Cl.:
B01F 15/00 (2006.01) B01F 13/10 (2006.01)
B01F 15/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11712985.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2011/050486

(22) Date de dépôt: **10.03.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/114041 (22.09.2011 Gazette 2011/38)

(54) **DISPOSITIF DE DOSAGE ET DE MELANGE CONTROLES DE PLUSIEURS SUBSTANCES LIQUIDES ACTIVES**

VORRICHTUNG ZUM GESTEUERTEN MESSEN UND MISCHEN EINER VIELZAHL AKTIVER FLÜSSIGER SUBSTANZEN

DEVICE FOR CONTROLLED METERING AND MIXING OF A PLURALITY OF ACTIVE LIQUID SUBSTANCES

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Inventeur: **NEIMARK, Jean**
F-67000 Strasbourg (FR)

(30) Priorité: **13.08.2010 FR 1056586**
17.03.2010 FR 1051898

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al**
Cabinet Nuss
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
23.01.2013 Bulletin 2013/04

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 443 741 US-A1- 2003 004 229
US-A1- 2006 209 625 US-A1- 2008 305 241

(73) Titulaire: **Assistance Et Service Specialise En Innovation**
Scientifique Et Technique (Societe A Responsabilite Limitee)
67000 Strasbourg (FR)

EP 2 547 433 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des équipements domestiques, voire professionnels, pour le dosage de mélanges liquides, en particulier les liquides pour les plantes, les végétaux et plus généralement à usage horticole, et a pour objet un dispositif de dosage et de mélange contrôlés de plusieurs substances liquides actives, en particulier pour des applications répétées suivant un programme ou un calendrier déterminé et précis.

[0002] Avec l'occurrence et le développement de l'économie des loisirs, avec les nouvelles générations du troisième âge en pleine expansion, avec des villes de plus en plus bétonnées, et avec la nécessité vitale d'un environnement végétal de loisir et d'agrément, les marchés des plantes d'appartement et du jardinage de loisir sont en plein essor sur le plan mondial. La passion et le plaisir de personnaliser son espace, la diversité des cultures et les besoins propres et spécifiques liés à chacune des espèces végétales induisent et induiront des contraintes et des astreintes qui se multiplieront.

[0003] La prise de conscience du respect de l'environnement favorise l'utilisation d'engrais et de fertilisants biologiques, souvent disponibles sous forme concentrée, voire fortement concentrée pour limiter l'encombrement et le conditionnement. Les espèces végétales ont des besoins saisonniers, et périodiques d'apports divers pour se nourrir, croître, se défendre et favoriser leur développement.

[0004] D'un côté, il existe, dans le commerce, des dispositifs qui permettent l'arrosage précis et programmé des plantations. Il existe, au plan industriel ou chez les professionnels de l'agriculture, des systèmes de distribution et d'épandage sur les cultures étendues.

[0005] D'un autre côté, il existe, au niveau des particuliers, un besoin non satisfait pour automatiser le dosage et la distribution d'engrais spécifiques et variés pour permettre d'aboutir à une bonne application (dosage, période, durée) de ces produits et diminuer l'astreinte liée à la diversité simultanée des cultures et de leurs besoins différenciés.

[0006] Il en résulte une demande pour un système ou un dispositif permettant de favoriser l'application simple, au moins en semi-automatique, voire en automatique, des apports nutritionnels spécifiques et périodiques d'une grande diversité d'espèces végétales dans les environnements de particuliers et des professionnels de petites et moyennes entreprises.

[0007] Des dispositifs de mélange dosé de produits divers sont déjà connus dans l'état de la technique, comme par exemple par le document EP 0 443 741, sans toutefois qu'une étape finale de dilution ne soit prévue.

[0008] Toutefois, ils présentent généralement un ou plusieurs des inconvénients suivants : une constitution complexe et encombrante avec un nombre important d'organes actifs, un mode de fonctionnement compliqué et un prix de revient élevé, limitant leur mise en oeuvre à un usage professionnel. Des dispositifs plus simples sont également connus, mais ne fournissent pas un service adapté à l'utilisation, précis et fiable.

[0009] De plus, à l'exception d'installations professionnelles, les dispositifs de mélange connus ne concernent généralement pas le domaine d'application de la présente invention.

[0010] En effet, le domaine d'application visé concerne plus particulièrement la consommation et les besoins des particuliers en matière d'engrais liquides biologiques et de tous les autres produits liquides utilisés pour la croissance et l'entretien des plantes d'intérieur, balcons, terrasses, murs végétaux, jardins et espaces verts d'agrément et d'ornement. A cela s'ajoutent les petites serres d'amateurs, passionnés de plantes et végétaux divers, ainsi que les petites et moyennes entreprises comportant un grand nombre de plantes dans leurs locaux.

[0011] Les différents types d'engrais et de produits complémentaires sont de plus en plus délivrés sous la forme de produits liquides concentrés, plus ou moins visqueux. Les fabricants se concurrencent afin de trouver les formes qui permettent la meilleure ergonomie d'utilisation. Ces ajustements, certes indispensables pour les fabricants de produits, ne répondent que très partiellement aux problématiques suivantes :

- astreinte à doser plusieurs produits.
- astreinte à distribuer plusieurs produits à plusieurs espèces végétales,
- astreinte à appliquer des doses, des périodes et des durées différentes.

[0012] En outre, la précision et l'optimisation ne peuvent souvent pas être satisfaites et respectées sur le long terme par des particuliers.

[0013] En vue de répondre aux besoins exprimés ci-dessus et de pallier les limitations des dispositifs et systèmes existants, la présente invention a pour objet un dispositif automatique ou semi-automatique de dosage et de mélange contrôlés de plusieurs substances nutritionnelles ou fertilisantes concentrées destinées à des végétaux.

[0014] Un tel dispositif devrait être aisé à utiliser, de construction peu complexe, adaptable, précis et fiable, peu encombrant et/ou d'un prix de revient relativement faible.

[0015] A cet effet, l'invention a plus précisément pour objet un dispositif comprenant, d'une part, des moyens de prélèvement sélectif de ces substances dans des réservoirs correspondants, d'autre part, des moyens de transfert fluide composés d'au moins une ligne de circulation de fluide et d'au moins un organe actif de déplacement de liquide,

et, enfin, des moyens de dosage, de mélange et de dilution des quantités de substance(s) liquide(s) prélevé(s) et transféré(s), ledit dispositif comprenant en outre une unité de commande et de gestion, préférentiellement associée à une interface de communication et de programmation, contrôlant les moyens de prélèvement et de transfert et associée à des moyens de mesure et à des moyens de contrôle de la circulation des fluides dans le dispositif du type vannes, dispositif caractérisé en ce que les moyens de mesure comprennent, d'une part, un moyen de mesure, préférentiellement unique et avantageusement à utilisation séquentielle, d'un volume élémentaire de substance liquide concentrée prélevée et devant être mélangé et/ou dilué et, d'autre part, au moins un moyen de mesure et/ou de détermination de la quantité, préférentiellement du volume, finale de la solution dosée obtenue par dilution, après dosage, de la substance liquide concentrée ou du mélange de substances liquides concentrées.

[0016] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1A est un schéma synoptique et fonctionnel d'un dispositif de dosage et de mélange contrôlés de plusieurs substances liquides actives selon un premier mode de réalisation de l'invention :

la figure 1B est un schéma synoptique et fonctionnel d'un dispositif de dosage et de mélange contrôlés de plusieurs substances liquides actives selon un second mode de réalisation de l'invention ;

la figure 1C est une représentation schématique, similaire à celles des figures 1A et 1B, d'un troisième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 1D est une représentation symbolique des dispositifs de dosage et de mélange représentés aux figures 1A à 1C, illustrant la possibilité de réalisation modulaire de ces dispositifs, ainsi que deux variantes possibles pour leur alimentation en substances actives à doser, à mélanger et à diluer ;

les figures 2A et 2B sont des représentations schématiques des deux parties complémentaires constitutives du dispositif représenté globalement sur la figure 1, selon un mode de réalisation pratique de l'invention ;

la figure 3A est une représentation schématique d'un mode de réalisation du moyen de mesure de volumes élémentaires faisant partie du dispositif selon l'invention, tel que représenté sur la figure 1A :

la figure 3B est une représentation schématique d'un mode de réalisation du moyen de mesure de volumes élémentaires faisant partie du dispositif selon l'invention, tel que représenté sur la figure 1B ;

les figures 4A et 4B sont des vues en élévation latérale de deux variantes de réalisation d'un moyen de raccordement polyvalent faisant partie du dispositif selon l'invention ;

les figures 5A et 5B sont des vues en élévation latérale et par transparence du moyen de raccordement en place dans et sur un réservoir de substances liquides, en relation avec deux constructions alternatives du moyen de raccordement polyvalent de la figure 4A :

la figure 6 est un schéma synoptique et fonctionnel similaire à celui de la figure 1 d'une variante de réalisation d'un dispositif selon l'invention, et,

les figures 7A et 7B sont des vues en élévation latérale d'une variante de réalisation pratique préférée du moyen de mesure séquentielle de volumes élémentaires faisant partie du dispositif selon l'invention, respectivement à l'état assemblé (Fig. 7A) et avant assemblage (Fig. 7B).

[0017] Les figures 1A, 1B et 1C représentent de manière symbolique un dispositif 1 automatique ou semi-automatique de dosage et de mélange contrôlés de plusieurs substances liquides actives, notamment de substances nutritionnelles ou fertilisantes concentrées destinées à des végétaux.

[0018] Ce dispositif 1 comprend, d'une part, des moyens de prélèvement sélectif de ces substances dans des réservoirs ou contenants 2 correspondants, d'autre part, des moyens de transfert fluide composés d'au moins une ligne 3 de circulation de fluide et d'au moins un organe actif 4 de déplacement (direct ou indirect - avec traversée ou non) de liquide, et, enfin, des moyens de dosage, de mélange et de dilution des quantités de substance(s) liquide(s) prélevé(s) et transféré(s).

[0019] Ce dispositif 1 comprend en outre une unité 5 de commande et de gestion, préférentiellement associée à une interface 6 de communication et de programmation, contrôlant les moyens 3, 4, 11, 11', 13, 15, 23, 23' de prélèvement et de transfert et associée à des moyens de mesure 7 et à des moyens de contrôle de la circulation des fluides dans le dispositif, du type vannes 12, 14, 15' et 19.

[0020] Conformément à l'invention, les moyens de mesure comprennent, d'une part, un moyen 7 de mesure, unique et à utilisation séquentielle, d'un volume élémentaire de substance liquide concentrée prélevée et devant être mélangé et/ou dilué et, d'autre part, au moins un moyen 8 de mesure et/ou de détermination de la quantité, préférentiellement du volume, final(e) de la solution dosée obtenue par dilution, après dosage, de la substance liquide concentrée ou du mélange de substances liquides concentrées.

[0021] Ces dispositions permettent d'aboutir à une grande précision de mesure par l'intermédiaire d'un moyen simple à mettre en oeuvre, adaptable à des volumes variés et réalisant une double mesure, à savoir, de la substance active

concentrée et du produit dilué prêt à l'emploi.

[0022] Divers modes de réalisation du moyen 7 de mesure séquentielle d'un volume élémentaire de substance liquide concentrée peuvent être envisagés.

5 **[0023]** Toutefois, en accord avec une variante de réalisation préférée, ressortant notamment de la figure 3, ce moyen 7 consiste en un moyen de mesure volumétrique à détection optique, préférentiellement un microvolumètre optoélectronique, principalement constitué par un récipient tubulaire calibré 9 en un matériau transparent, équipé d'un détecteur 10 optoélectronique de niveau et de moyens 11, 11', 12, 13, 14, 15, 15', 16, 16' d'alimentation et d'évacuation.

10 **[0024]** Selon un premier mode de réalisation avantageux de l'invention et en relation avec les figures 1A et 3A, le détecteur optoélectronique 10 monté sur le récipient 9 est du type infrarouge et comprend un émetteur 10' et un récepteur 10" situés de part et d'autre dudit récipient tubulaire 9 et à un emplacement axial correspondant au volume élémentaire à mesurer, ledit détecteur 10 étant apte à détecter la présence d'un ménisque entre émetteur 10' et récepteur 10".

15 **[0025]** En outre, les moyens d'alimentation comprennent, d'une part, un premier tube ou tuyau 11 relié à la ligne 3 de circulation de fluide des moyens de transfert fluidique, préférentiellement par l'intermédiaire d'une vanne 12 de contrôle d'entrée, et dont la sortie 11' est en contact avec la paroi latérale du récipient tubulaire 9, en partie supérieure de ce dernier, notamment au-dessus du détecteur optoélectronique 10 et, d'autre part, un second tube ou tuyau 13 débouchant au niveau de l'extrémité supérieure du récipient tubulaire 9 et pouvant être relié, par l'intermédiaire d'une vanne 14 correspondante, sélectivement à un réservoir 2' de liquide de lavage, correspondant préférentiellement au liquide de dilution, ou à l'atmosphère. les substances liquides étant déplacées de manière contrôlée sous l'action de l'organe actif 4, par aspiration et transfert desdites substances à travers ledit organe.

20 **[0026]** En accord avec un second mode de réalisation avantageux de l'invention, et comme le montrent les figures 1B et 3B, il peut être également prévu que le détecteur optoélectronique 10 monté sur le récipient 9, éventuellement du type infrarouge, forme une barrière lumineuse et comprend un émetteur 10' et un récepteur 10", situés de part et d'autre dudit récipient tubulaire 9 et à un emplacement axial correspondant au volume élémentaire à mesurer (entre le bas du récipient 9 et la barrière lumineuse 10), que ledit récipient 9 renferme un corps flotteur 33, tel qu'une bille calibrée, un cylindre ou un disque libre en mouvement, dans la direction axiale du récipient tubulaire 9, pouvant être détecté par le détecteur optoélectronique 10 de niveau et dont la densité est au moins légèrement inférieure à celle de la substance liquide active, de lavage ou de dilution de plus faible densité.

25 **[0027]** Le corps flotteur 33 devrait répondre à certaines caractéristiques et présenter certaines propriétés pour assurer une détermination fiable du volume de liquide dans le récipient tubulaire 9 et ne pas entraîner de dysfonctionnement.

30 **[0028]** Ainsi, le corps 33 :

- doit toujours flotter et ne pas se noyer
- ne doit pas se coller sur la paroi du récipient 9
- ne doit pas se bloquer en se mettant de travers (cas d'un cylindre ou d'un disque)
- 35 - doit évoluer en parfaite harmonie avec l'évolution du niveau du liquide.

[0029] Un tel corps flotteur 33 opaque permet de s'affranchir de la couleur des substances liquides à mesurer.

40 **[0030]** Avantageusement, le corps flotteur 33 consiste en un disque ajouré, préférentiellement d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur du récipient tubulaire, comportant sur sa périphérie extérieure une structure ou un motif fileté(e) 33' et réalisé en un matériau chimiquement neutre par rapport aux différentes substances liquides susceptibles d'être présentes dans ledit récipient tubulaire 9.

[0031] En variante, le corps flotteur 33 peut aussi consister en une bille calibrée.

45 **[0032]** Les avantages et propriétés des deux variantes de réalisations pratiques précitées du corps flotteur 33 peuvent être résumés comme suit :

- le cylindre ou disque offre un volume de passage supérieur à celui de la bille calibrée (trou central), sa portance est de ce fait diminuée
- la bille calibrée présente une géométrie parfaite qui lui assure portance et centrage. A titre d'exemple pratique, le passage, pour l'air et les produits liquides, est de 0,45 mm, lorsque le diamètre intérieur du récipient tubulaire est de 6 mm et que celui de la bille calibrée est de 5,55 mm.

50 **[0033]** Le matériau du corps flotteur 33 (bille calibrée ou disque ajusté) est préférentiellement, mais non limitativement, du polypropylène ou un autre matériau adapté aux substances à doser.

55 **[0034]** Le filetage extérieur 33' du disque percé formant corps flotteur 33 (par exemple de quelques millimètres d'épaisseur) permet de lui imprimer un mouvement de rotation lorsque le liquide monte et que le flotteur aurait des vellétés à se coller contre la paroi du récipient 9 par tension superficielle de cette dernière. Cette tension est cassée par la force de rotation. Le trou central du disque 33 permet une très bonne aspiration du liquide dans le récipient 9 et l'ensemble se déplace de façon laminaire.

[0035] En accord avec le second mode de réalisation de l'invention, il est avantageusement prévu que le déplacement des substances liquides depuis les réservoirs 2, 2' jusque dans le récipient tubulaire calibré 9 est réalisé par aspiration sous l'effet d'une dépression générée dans ledit récipient 9 par l'organe actif 4, l'évacuation des substances liquides dudit récipient 9 étant obtenue par mise à l'atmosphère ou mise sous pression de ce dernier.

[0036] Un tel mode de réalisation alternatif de l'invention permet de s'affranchir de toute prise en compte du volume de l'organe actif 4 dans la détermination du volume final à mesurer, de ne pas souiller l'organe actif 4 (ni a fortiori d'endommager ou de perturber son fonctionnement), d'éviter un nettoyage difficile et fastidieux dudit organe actif 4.

[0037] Conformément à une variante de conception pratique, en relation avec le second mode de réalisation ci-dessus, les moyens d'alimentation peuvent comprendre, d'une part, un premier tube ou tuyau 11 faisant partie de la ligne 3 de circulation de fluide des moyens de transfert fluidiques et relié fluidiquement à la partie inférieure du récipient tubulaire 9, préférentiellement par l'intermédiaire d'une vanne 12 de contrôle d'entrée et, d'autre part, des lignes d'aspiration 34 et d'injection 34' sous pression d'air reliées fluidiquement, de manière séparée ou par un tronçon aval commun 34", à la partie supérieure du récipient 9, au-dessus du détecteur optoélectronique 10, l'aspiration et l'injection s'effectuant sous l'action de l'organe actif 4 du type réversible et/ou associé à des vannes 35, 35' de contrôle d'alimentation en air.

[0038] Le dispositif 1 selon l'invention présente alors, comme cela ressort des figures 1B et 3B annexées, les caractéristiques suivantes :

- le liquide est introduit par la partie inférieure du récipient faisant partie du volumètre 7
- l'organe actif 4 (pompe) est connecté à la partie supérieure du volumètre 7 au moyen de deux vannes 35 et 35' du type 3/2 (inverseuses)
- un flotteur 33 en polypropylène, dont la densité est inférieure (0,9) à celle de l'eau, est introduit dans le tube calibré 9 du volumètre
- le volumètre 7 fonctionne en aspiration pour l'introduction des produits liquides dans le récipient 9
- le volumètre 7 fonctionne en pression pour vider le récipient 9 de son contenu
- ce changement d'état (aspiration/évacuation) est obtenu par le basculement simultané des vannes 3/2 qui contrôlent les "entrée-sortie" de la micropompe formant l'organe actif 4
- la position 1 des vannes 35 et 35' correspond à la position-repos de chacune des vannes (no = normalement ouvert)
- la position 2 des vannes 35 et 35' correspond à la position activée de la pompe 4 (nf = normalement fermé)
- le câblage tête-bêche des vannes 35, 35', par rapport à l'entrée et à la sortie de la pompe 4, permet d'obtenir une aspiration au repos de ces dernières et l'application d'une pression lorsqu'elles sont activées.

[0039] Il convient de noter que le diamètre de la bille, comme celui du cylindre ou disque, doit être suffisamment grand pour offrir une bonne surface de portance, mais il doit aussi ne pas perturber la dépression dans le volumètre afin de pouvoir aspirer correctement les produits.

[0040] Le second mode de réalisation de l'invention présente, par conséquent, les avantages suivants :

- la pompe 4, dans tous ses modes de fonctionnement, n'aspire que de l'air
- le fonctionnement de la pompe 4 est fidèle et régulier. Elle ne subit pas de salissure et le corps et la membrane d'aspiration peuvent être standard
- le détecteur optoélectronique 10 n'est jamais perturbé dans son fonctionnement (le liquide venant par le bas du volumètre 9). Il peut être réglé au minimum de sensibilité. Il fonctionne comme une barrière lumineuse
- le dispositif 1 est extrêmement fiable et est indifférent par rapport à la nature des produits (couleur, viscosité, géométrie du ménisque) ainsi que de la température et des perturbations de lumière parasite.

[0041] Afin de garantir un maintien ferme des tubes 11, 13 et 15 et une étanchéité performante au niveau des ouvertures aux deux extrémités supérieure et inférieure du récipient 9, il est prévu selon l'invention, que le premier 11, et éventuellement second 13, tube(s) ou tuyau(x) des moyens d'alimentation, le cas échéant les tubes ou tuyaux des lignes d'aspiration 34 et d'injection 34' et le tube ou tuyau 15 formant le moyen ou la ligne d'évacuation du récipient tubulaire calibré 9 sont solidarités mécaniquement et raccordés de manière étanche audit récipient 9 par des pièces 16, 16' formant bouchons et équipées de joints d'étanchéité 17, 17' coopérant avec la face intérieure et/ou la face extérieure du récipient tubulaire 9, une vanne de sortie 15' étant associée à la ligne d'évacuation 15 reliée fluidiquement à l'extrémité inférieure du récipient 9.

[0042] En accord avec une variante de réalisation pratique et avantageuse du moyen 7 de mesure élémentaire séquentielle, représentée aux figures 7A et 7B des dessins annexés, le récipient tubulaire 9 peut consister en une portion de tube transparent à volume interne calibré, montée avec une disposition sensiblement verticale dans un corps support 9' portant également le détecteur optoélectronique 10, par exemple sous la forme d'une fourche optique, en ce que des pièces 16, 16' formant bouchons sont rapportées de manière étanche sur les extrémités opposées supérieure et inférieure du récipient tubulaire 9 en étant solidarités au corps support 9'.

[0043] Avantageusement, chaque bouchon 16, 16' comporte un téton 16" comprenant, d'une part, une embase 16"" sur laquelle s'emboîte l'extrémité correspondante de la portion de tube formant le récipient 9 avec écrasement d'un joint d'étanchéité extérieur 17 et, d'autre part, une tête 16"" s'étendant de manière limitée dans ladite portion de tube 9 et portant un joint d'étanchéité 17' venant en application contre la face interne de ladite portion de tube 9, chaque téton 16" étant traversé par un conduit débouchant dans le volume intérieur dudit récipient 9 et relié fluidiquement respectivement, au niveau du bouchon 16, 16' concerné, soit à des lignes 34, 34' d'aspiration/d'injection d'air, soit à un tube ou tuyau 11 faisant partie de la ligne 3 de circulation des fluides des moyens de transfert fluidiques et à une ligne d'évacuation 15, avec interposition de vanne de contrôle d'entrée 12 et de contrôle de sortie 15 correspondantes.

[0044] Cette construction du moyen 7 peut mettre en oeuvre la détection de ménisque ou la détection d'un corps flotteur 33, comme décrit précédemment.

[0045] Le corps support 9', en un matériau opaque, loge le corps tubulaire transparent 9 de telle manière que seule une faible portion se trouve dégagée et apparente (en vue du montage de la fourche optique), limitant ainsi les perturbations liées à la lumière ambiante et favorisant la résolution et la fiabilité de détection. Bien que différentes solutions peuvent être envisagées pour réaliser la mesure continue du volume de la solution dosée obtenue par dilution, il est avantagement prévu que le moyen 8 consiste en un dispositif électronique de conversion poids/volume, tel qu'une balance électronique (préférentiellement grand public) sur le plateau 8' de laquelle repose le récipient 18 destiné à contenir ladite solution finale, aboutissant ainsi à une solution simple et précise mettant en oeuvre un équipement standard du commerce.

[0046] La mesure délivrée par la balance électronique 8 est transmise à l'unité de commande et de gestion 5 et utilisée par cette dernière en tant qu'information de contrôle pour commander la vanne (V9 sur la figure 1) d'admission d'eau de dilution dans le récipient 18.

[0047] Ce dernier, qui est positionné à un emplacement prédéterminé sur la balance 8, est par conséquent alimenté par deux embouts ou becs de déversement 30 dont l'un est relié à la ligne d'alimentation en eau de dilution précitée et l'autre au tube 15 d'évacuation du récipient tubulaire 9.

[0048] Le récipient 18 présente avantagement une forme tronconique se rétrécissant vers sa base (voir figures 1A à 1D) et le bec de déversement 30 pour l'eau dirige son jet sur la paroi interne dudit récipient de manière à créer naturellement un vortex liquide, aboutissant ainsi à une dilution par diffusion et action mécanique. L'extrémité du bec de déversement 30 pour les substances concentrées venant du volumètre 7 est quant à elle dirigée sensiblement vers le centre du récipient 18 de telle manière que lesdites substances se trouvent déversées dans le liquide de dilution (eau) présent, sans entrer en contact avec les parois.

[0049] Conformément à une caractéristique de l'invention, ressortant de la figure 1, les moyens de prélèvement sélectif comprennent, pour chaque réservoir 2 de substance active liquide concentrée, une vanne 19 à très faible volume mort, et l'ensemble 19" de ces vannes 19 sont assemblées en cascade et mutuellement interconnectées au niveau de leurs sorties par un canal 19' de collecte et de distribution unique. Préférentiellement, les corps des vannes 19 formant l'ensemble précité de distribution multivoies 19" sont réalisés dans un unique bloc de matière 20, dans lequel est également ménagé le canal de collecte et de distribution 19'.

[0050] En outre, l'ensemble de distribution multivoies 19" comprend également, d'une part, une vanne 19 dont l'entrée est reliée à un réservoir 2' de liquide de dilution et de lavage et, d'autre part, une vanne 19 dont l'entrée est reliée à l'atmosphère, ces deux vannes 19 étant situées respectivement en avant-dernière et en dernière position par rapport à la sortie 20' du canal 19' de collecte et de distribution dans l'arrangement de vannes 19 reliées successivement audit canal 19'.

[0051] En vue de pouvoir prélever les substances actives liquides d'un nombre important de réservoirs différents, les moyens de prélèvement peuvent comprendre au moins un second ensemble 22 de distribution multivoies, formé par au moins un second ensemble de vannes 19 assemblées en cascade, mutuellement interconnectées au niveau de leurs sorties par un canal 19' de collecte et de distribution et dont les corps de vannes sont également réalisés dans un unique bloc de matière 20, la sortie 20' du canal de collecte et de distribution 19' de ce second ensemble 22 de vannes 19 étant avantagement reliée au canal de collecte et de distribution 19' du premier ensemble 19" de vannes 19, préférentiellement entre la sortie 20' de ce dernier canal 19' et la première vanne 19 de l'arrangement de vannes formant ledit premier ensemble 19" de vannes.

[0052] Les ensembles 19" et 22 de distribution multivoies peuvent par exemple être du type décrit dans le document FR 2 664 671, ou être basés sur une technologie équivalente connue de l'homme du métier.

[0053] Lorsqu'une ou plusieurs des substances actives à doser présente(nt) une viscosité telle que leur transfert à travers le premier ensemble de vannes 19" pourrait s'avérer problématique, il peut être prévu, en accord avec un troisième mode de réalisation de l'invention représenté figure 1C (variante du second mode), que les moyens de transfert et d'alimentation comprennent, entre les moyens de prélèvement sélectif 19, 19' et le moyen 7 de mesure séquentielle, préférentiellement intégré dans la ligne 3 de circulation de fluide, un moyen 36 de commutation fluidique, tel que par exemple une vanne 3/2 (3 ports et 2 états), dont une première entrée est reliée à la sortie du canal de collecte 19' des moyens de prélèvement sélectif 19, 19', dont une seconde entrée est reliée soit à un contenant 2, en particulier de

produit plus visqueux, soit à un second ensemble 22 de distribution multivoies, et dont la sortie est reliée, par un tube ou tuyau 11, à l'entrée du récipient tubulaire calibré 9 du moyen de mesure séquentielle élémentaire 7.

[0054] Lorsqu'un second ensemble de vannes 22 est mis en oeuvre, il est bien entendu que sa constitution sera adaptée à la viscosité des substances qui le traversent.

[0055] Afin de pouvoir utiliser des réservoirs 2 de taille, de forme et d'ouverture variées, et prélever les substances liquides dans des conditions optimales, en particulier en ce qui concerne l'homogénéité, les moyens de prélèvement peuvent comprendre, pour chaque réservoir 2 de substance active liquide concentrée, sous la forme d'un contenant du type flacon, bouteille ou analogue, un moyen 23 de raccordement polyvalent et multifonctionnel constitué par un corps structurel 23' formant bouchon universel et traversé par un premier tube 24' alimenté en gaz de bullage, préférentiellement en air sous pression, et par un second tube 24 pour l'aspiration de la substance liquide contenue dans le réservoir 2 concerné (Fig. 4 et 5).

[0056] Le corps structurel 23' formant "bouchon universel" peut par exemple consister en un corps creux de forme allongée et effilée en direction de l'extrémité introduite dans le réservoir considéré 2 et comporte des moyens 25 de support et de maintien des deux tubes 24 et 24' qui le traversent, les extrémités de ces derniers étant pourvues de filtres 24" (Fig. 4A, 4B et 5A).

[0057] Les filtres assurant le filtrage des flux de substances liquides prélevées peuvent, selon une construction alternative (représentée figure 5B et symboliquement sur la figure 1C), être montés à l'extérieur, sur la partie supérieure du corps 23' des bouchons 23, préférentiellement de manière aisément démontable en vue de leur maintenance et nettoyage. Avantageusement, et comme le montre la figure 5B, ces filtres extérieurs 39 comprennent par exemple des corps filtrants 39" qui peuvent être montés dans des boîtiers transparents 39' de manière à autoriser un contrôle visuel direct de leur degré de salissure et la vérification de la présence de substance liquide dans les conduits de prélèvement et transfert, raccordés au filtre 39 considéré (des filtres utilisés dans les systèmes d'injection des moteurs diesel peuvent éventuellement être adaptés en tant que filtres 39).

[0058] En accord avec deux variantes de réalisation pratiques possibles pour le corps structurel 23', ce dernier peut être soit constitué par deux parties tronconiques contiguës 26, 26' présentant des angles aux sommets différents (Fig. 4A), soit présenter une forme extérieure globalement tronconique et à constitution étagée ou à gradins (Fig. 4B), chaque gradin pouvant lui-même avoir une forme tronconique.

[0059] La face extérieure du corps 23' peut éventuellement être recouverte d'une couche en un matériau résilient ou caoutchouteux, ou pour la variante de la figure 4B comporter un joint de compression, par exemple torique ou autre, au niveau de chacun des gradins.

[0060] En variante aux contenants 2 de formes et de dimensions variées mentionnés ci-dessus, provenant de fabricants différents et renfermant chacun un produit avec des caractéristiques de composition et de concentration spécifiques, il peut aussi être prévu que les différents réservoirs 2 de substances actives se présentent sous la forme d'un ensemble de contenants du type cartouches, préférentiellement de forme standardisée et éventuellement regroupés physiquement en un paquet 2", les substances des contenants 2 étant dosées en nature et en volume pour satisfaire aux besoins d'une des phases du développement d'un végétal, les sites de réception desdits contenants 2 étant éventuellement pourvus de moyens électroniques et/ou mécaniques de reconnaissance automatique du type et des caractéristiques des contenants 2.

[0061] La figure 1D des dessins annexés illustre symboliquement la mise en oeuvre des deux types possibles de contenants 2 par le dispositif de l'invention.

[0062] Conformément à une construction physique possible pour le dispositif 1 selon l'invention, illustrée aux figures 2A et 2B, ce dernier est principalement constitué de deux modules 27 et 29 reliés entre eux, à savoir :

- un premier module 27 sous la forme d'un boîtier à structure en C avec une première partie inférieure 28 formant embase et renfermant le moyen de mesure continue 8 sous forme de balance électronique, une seconde partie médiane 28' formant montant structurel et renfermant avantagement l'organe actif 4, le volumètre 7 et les ensembles de vannes 19", 22 faisant partie des moyens de prélèvement sélectif et de transfert, une troisième partie supérieure 28" en forme d'aile, située à distance au-dessus de l'embase 28, portant l'interface 6 de communication et de programmation et renfermant l'unité 5 de commande et de gestion, une première partie des moyens de transfert fluide et de prélèvement sélectif étant ainsi répartis entre les seconde et troisième parties 28', 28", et,
- un second module 29 (représenté schématiquement et partiellement par transparence sur la figure 2B) sous la forme d'un support ou d'un caisson de rangement avec des sites de réception pour les réservoirs ou contenants 2, 2', comprenant un boîtier supérieur ou couvercle 29' intégrant une partie complémentaire 3, 23 des moyens de prélèvement et de transfert, ainsi que des moyens 21 d'homogénéisation par bullage des substances liquides présentes dans lesdits réservoirs 2, 2'.

[0063] Conformément à une caractéristique additionnelle de l'invention, le dispositif 1 peut, en outre, intégrer, au niveau du premier module 27, et en relation avec l'unité 5 de commande et de gestion, au moins un lecteur 37 de

supports à mémoire programmable, tels que des clés du type USB et/ou des microcartes du type Sd, et l'interface 6 de communication et de programmation peut comporter des voyants 38 de signalisation lumineux indiquant les phases opératoires en cours et/ou les principaux dysfonctionnements possibles.

[0064] Dans ces modules, en particulier dans le premier module 27, les différents composants fonctionnels peuvent être avantageusement regroupés en blocs ou unités physiques séparés, tels qu'un bloc fluide, un bloc pompe/moteur (par exemple monté sur des cylindres-blocs pour amortir les vibrations), un bloc de détection volumétrique, un bloc électronique et un bloc affichage et commande, favorisant la fabrication et la maintenance du dispositif 1 selon l'invention.

[0065] Plus précisément, et comme cela ressort schématiquement de la figure 1D, le dispositif peut présenter une structure modulaire fonctionnelle, ses différentes composantes fonctionnelles essentielles étant constituées physiquement sous forme de blocs matériels distincts, tels que notamment un bloc de transfert intégrant l'organe actif 4, un bloc électronique intégrant l'unité de commande et de gestion 5, un bloc de mesure intégrant le moyen de mesure séquentielle 7, un bloc fluide sélecteur/distributeur comprenant un ou plusieurs blocs de vannes 19, 12, 14, 15' et un bloc de conversion poids/volume intégrant la balance).

[0066] Selon une autre variante de réalisation de l'invention ressortant de la figure 6, le dispositif 1 peut également comporter un moyen 32 de distribution sélective des substances liquides actives prélevées dans les contenants 2 et quantifiées par le moyen de mesure 7 sous la forme d'un ensemble de vannes 19 assemblées en cascade et mutuellement interconnectées au niveau de leurs entrées par un canal 19' d'alimentation unique relié fluidiquement à la sortie du moyen de mesure 7 volumétrique élémentaire et à chaque sortie de vanne 19 est associé un moyen de détermination de la solution dosée obtenue par dilution, séquentiellement dans des contenants distincts (reposant sur autant de moyens de mesure 8) ou de manière continue par injection dans un ou des flux liquide(s) circulant(s) (par exemple d'un système d'arrosage automatique).

[0067] La structure de cette variante peut être similaire à celle de la figure 1A ou de la figure 1B, à l'exception du moyen 8 et du contenant 18.

[0068] En effet, dans la variante selon la figure 6, la sortie du dispositif 1 est multiple et peut se présenter sous différentes formes.

[0069] Ainsi, chacune des sorties peut, soit aboutir à un contenant 18 associé à un moyen de mesure 8 individuel et séquentiel, par exemple par pesée comme dans l'autre mode de réalisation de l'invention, soit déboucher dans un circuit de distribution à débit contrôlé d'un fluide d'irrigation et de nutrition (non représenté).

[0070] La commande du bloc 32 de vannes 19 s'effectue de manière similaire aux autres blocs de vannes 19" et 22, en étant adaptée à sa configuration inversée et à sa fonction spécifique.

[0071] Dans la description qui suit, une réalisation pratique de construction et de fonctionnement d'un dispositif selon le premier mode de réalisation de l'invention est évoquée plus en détails, à titre illustratif et non limitatif, et en relation avec les figures 1A et 2 notamment.

[0072] Le dispositif 1 de base (avec uniquement le bloc de vannes 19") consiste, par exemple, en un doseur/sélecteur/mélangeur de quatre produits (sélection parmi quatre produits) et comprend un canal de rinçage.

[0073] Il peut, par exemple, être calibré et programmé pour délivrer des volumes compris entre 1 et 5 ml par exécution de 1 à 5 fois le cycle de base. Le volume distribué sera directement mélangé à 1 litre d'eau par exemple. Comme le montrent les figures 1 et 2, la diversité des produits et substances à mélanger peut être très aisément augmentée en doublant le bloc de sélection 19", avec un second bloc 22 (dans l'exemple de la figure 1, huit produits différents peuvent être sélectionnés).

[0074] En relation avec la figure 1A, le dispositif 1 comprend plus précisément :

- Un bloc 19" de six électrovannes 19 dont les quatre premiers éléments, v1 à v4, sont utilisés pour sélectionner un produit parmi quatre produits (produit A à produit D). La vanne v5 est dévolue au lavage du circuit de distribution et de mesure, la vanne v6 permet d'instiller de l'air pour purger, de son contenu liquide, l'ensemble du circuit fluide de distribution des produits, soit le bloc de vannes 19" lui-même, la micro-pompe 4 d'aspiration ainsi que le micro-volumètre de mesure 7 et l'ensemble du circuit fluide qui lui est associé. Ces éléments sont plus précisément décrits ci-après.
- Un second bloc 22, de par exemple quatre électrovannes, peut être associé au précédent pour créer un ensemble capable de distribuer huit produits différents (produit A à produit H).
- La sortie du/des bloc de vannes est relié à un moyen de mesure volumétrique 7 capable de mesurer 1 ml avec une précision de 1%, soit 10 µl. Ce moyen fera l'objet d'une description spécifique ci-après.
- La sortie du microvolumètre 7 débouche dans un récipient 18 ou réceptacle gradué pour trois litres d'un cocktail de produits prêts à l'emploi.
- Une vanne d'eau (V9) contrôle la distribution du volume d'eau pour satisfaire aux besoins programmés pour 1 litre, 2 litres ou 3 litres de mélange produits-eau.
- La mesure des volumes (1 litre, 2 litres ou 3 litres) est assurée par une balance 8 du type ménagère dont la précision relative est de l'ordre du gramme pour un kilogramme.

EP 2 547 433 B1

- Un dispositif accessoire constitué d'une pompe à air 21, type aquarium (100 l à 400 l/heure) assure, par bulles d'air, l'homogénéité du contenu de chacun des produits dans leur flacon ou réservoir 2 analogue.
- Tous ces éléments constitutifs du dispositif sont pilotés au moyen d'un contrôleur électronique micro-informatisé formant unité de commande et de gestion 5.
- Le dialogue homme-machine se fait par l'intermédiaire, par exemple, de quatre touches 31 dont la fonctionnalité est affichée sur un écran 31' à cristaux liquides de quatre lignes de vingt caractères. Le choix des programmes, la sélection des produits et de leurs paramètres de distribution, ainsi que toutes les autres fonctions sont affichées sur ce même écran.

[0075] Le dispositif 1 selon le second mode de réalisation, illustré par la figure 1B, reprend la plupart des éléments constitutifs du premier mode de réalisation décrit ci-dessus (des références numériques identiques ont été utilisées pour les éléments similaires), seuls le mode de déplacement des substances liquides, l'arrangement et le mode de fonctionnement de l'organe actif 4 et la constitution du volumètre 7 avec ses accessoires étant différents, comme cela ressort de la description ci-dessus.

[0076] Pour délivrer un produit prêt à l'emploi, soit typiquement de 1 à 5 ml d'un produit ou cocktail de produits, dans un litre d'eau, le dispositif 1 selon l'un des modes de réalisation de l'invention va mettre en oeuvre plusieurs procédures fonctionnelles spécifiques à chaque opération et suivant un protocole bien établi.

[0077] A titre d'exemple, et pour illustrer le fonctionnement du dispositif 1 de la figure 1A, on réalise la production dans le récipient 18, d'un cocktail composé des produits A (2 ml), B (2 ml) et C (1 ml) dans 1 litre d'eau, pour "une phase de croissance végétale".

[0078] Les phases opératoires consécutives pour aboutir à ce résultat sont les suivantes :

- Homogénéisation, par instillation de bulles d'air dans chacun des flacons 2 de produit de A à C au moyen de la pompe à air 21 et du distributeur 21' de "bullage". Cette opération, préliminaire, à toute distribution est importante pour homogénéiser les liquides à distribuer.
- Pré-remplissage, de quelques 250 ml d'eau dans le récipient 18.
- Distribution du produit A, par aspiration du premier 1 ml de produit A. La pompe 4 est activée jusqu'à ce qu'un ménisque de liquide du produit A vienne disperser le faisceau de lumière reçu par le détecteur 10 positionné sur le microvolumètre 7 pour mesurer 1 ml de produit dans le circuit qui s'étend de la vanne 19 de sélection du produit A, sur le bloc de vannes 19", en passant par le volume interne de la micropompe 4 (environ 250 μ l) et la longueur des tuyaux 3 de câblage fluidique. Le niveau de liquide atteint, la vanne A (V1) se ferme et la vanne v6 d'air s'ouvre et la pompe introduit de l'air dans le circuit de mesure en expulsant le liquide résidant dans les tuyaux ou conduits, la pompe 4 et le volumètre 7, le tout aboutissant dans le récipient ou béccher 18. Un second cycle identique se répète pour réaliser les 2 ml requis. Un cycle d'opérations identiques à celui décrit est effectué pour délivrer les 2 ml du produit B, puis la quantité requise du produit C. A la fin de la totalité du processus de distribution des produits, une opération de lavage va s'opérer.
- Lavage du circuit de mesure. Pour ce faire, la vanne v5 est ouverte et plusieurs cycles de "mesure-distribution d'eau" sont effectués, ainsi que des opérations supplémentaires de nettoyage de la partie supérieure du volumètre 7 par rejet du surplus au moyen du canal de détente 13 dont le tuyau de sortie aboutit aussi dans le récipient 7.
- Mesure de 1 litre d'eau. La vanne eau (V9) est ouverte et le tuyau d'amené de l'eau délivre à haut débit le volume d'eau requis pour aboutir à un poids de 1000 g au total. L'erreur commise est de quelques mg d'eau, ceux des produits, pour 1000 mg théorique. Cette erreur est parfaitement admissible dans le contexte et pour l'utilisation du produit final.
- Préparation de 2 à 3 litres de produit final. Les opérations de distribution sont multipliées en volume de chacun des produits par le nombre (modulo 1) du volume final requis. Par exemple : 2 litres de produit final du cocktail précédent impliqueraient la distribution de 4 ml de produit A (2 x 2 ml), 4 ml de produit B et 2 ml de produit C le tout dans 2 litres d'eau soit une pesée de 2000 g.

[0079] Le premier module 27 formant la partie fonctionnelle principale du dispositif 1 ou de l'appareil selon l'invention, présente, vue de côté, une forme en C et comporte trois parties constitutives, à savoir (Fig. 2A) :

- Une embase 28 ou partie inférieure dans laquelle est implantée la balance numérique 8 de mesure et d'affichage de la pesée, et à laquelle sont associés :
 - le récipient 18 positionné sur le plateau de la balance 8. (La présence du récipient peut être détectée par un dispositif électromagnétique, par exemple du type interrupteur Reed, le récipient étant pourvu d'un aimant ou analogue),
 - les deux colonnes de distribution, la colonne de gauche délivrant le volume d'eau final et la colonne de droite

délivrant les volumes de produits.

- La partie arrière ou montant 28' à l'intérieur de laquelle est implantée la platine fluïdique supportant l'ensemble des organes de contrôle fluïdique de l'appareil 1.
- La partie supérieure ou aile 28" qui intègre la platine électronique micro-informatisée formant l'unité de commande et de gestion 5 et l'interface de communication 6 avec :
 - un afficheur. LCD de 4 lignes, 20 caractères (écran 31').
 - des touches de dialogue 31, par exemple au nombre de quatre. L'action de chaque touche est indiquée en face de chacune d'elle. Cette action varie suivant les niveaux d'interaction dans chacun des menus du logiciel de dialogue, de programmation et de contrôle.

[0080] L'objectif principal recherché par la présente invention est de fournir, aux passionnés et aux adeptes d'un environnement végétal de fleurs et de plantes, le moyen de gérer de façon aisée et non astreignante les apports nutritionnels durant les phases de croissance et de floraison de multiples et divers végétaux.

[0081] Ces apports nutritionnels, qui peuvent se présenter sous forme solide (poudre) ou liquide, sont aujourd'hui proposés par différents fournisseurs de dimension internationale. Seuls les produits liquides ou mis sous forme liquide sont pris en compte. Chacun de ces fournisseurs potentiels propose des programmes d'applications d'apports nutritifs mettant en oeuvre simultanément plusieurs éléments spécifiques d'une action particulière.

[0082] Ces programmes s'étalent généralement sur environ 4 à 7 semaines pour chacune des phases croissance et floraison, soit plus de 8 à 14 semaines au total par culture, et demandent que soit délivrées journalièrement des quantités précises et différenciées, suivant la nature de l'apport et de la semaine du programme en cours. La multiplication des variantes de programmes de nutrition, en fonction de la variété des végétaux et de la variété de leur période de croissance et de floraison, entraîne une astreinte journalière pendant plusieurs semaines ainsi qu'une gestion difficile et minutieuse de l'ensemble des paramètres à observer.

[0083] Le dispositif ou appareil 1 selon l'invention vise à fournir à tout un chacun, sans qualification particulière, la possibilité d'obtenir les meilleurs résultats pour la croissance et la floraison dans son environnement végétal d'ornement et de plaisir et ainsi d'assouvir, sans contrainte, une passion qui s'inscrit dans un contexte d'optimisation et de respect de la nature.

[0084] Le dispositif 1 peut intégrer plusieurs programmes utilitaires permettant de proposer des fonctionnements adaptés à diverses situations, et évolutifs.

[0085] Ces programmes peuvent être fournis avec l'appareil ou le dispositif 1 (programmation d'origine), être associés à des produits spécifiques achetés ultérieurement (téléchargement à partir du site du fabricant par exemple) ou être éventuellement conçus par l'utilisateur sur un ordinateur séparé et transférés dans la mémoire de l'unité 5 du dispositif 1, par exemple au moyen d'une mémoire flash, d'une clé USB ou d'un circuit de mémoire du type micro-SD.

[0086] A titre d'exemple, et pour satisfaire les besoins d'une catégorie de plantes ou un ensemble de végétaux obéissant à des cycles identiques en besoins nutritifs de croissance, il peut être prévu de fournir en nature et en quantité tous les produits mentionnés dans les programmes illustrés dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Tableau 1

Plantes vertes d'intérieur	Départ dans :			
	10 jours			
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4
Croissance				
Produit A	2 ml	3 ml	4 ml	5 ml
Produit B	2 ml	3 ml	4 ml	5 ml
Produit C	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

EP 2 547 433 B1

Tableau 2

Plantes vertes extérieures	Départ dans :	2 jours			
		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4
Croissance					
Produit A		2 ml	3 ml	4 ml	5 ml
Produit B		2 ml	3 ml	4 ml	5 ml
Produit C		1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

[0087] Sur le tableau 1, on note que chaque jour de la semaine 1 il faut apporter aux végétaux 2 ml de produit A, 2 ml de produit B ainsi que 1 ml du produit C, le tout dilué dans 1 litre d'eau. Pour la semaine 2, le tableau 1 montre que les volumes des produit A et produit B sont de 3 ml et qu'ils augmentent encore de 1 ml la semaine 4. L'appareil 1 permet la préparation journalière des quantités programmées et suit durant 4 semaines le programme ainsi déterminé.

[0088] Ce programme peut être utilisé pour fournir des nutriments à une autre catégorie de végétaux décalés dans le temps : c'est le cas illustré par le tableau 2.

[0089] Ainsi l'appareil 1 permet de gérer en temps réel plusieurs programmes de croissance identiques ou différents ainsi que plusieurs programmes de floraison comme celui donné par le tableau 3. L'appareil 1 est équipé de programmes standards dont les valeurs (voir tableaux) peuvent être modifiées par l'utilisateur et ainsi permettent de créer, à partir d'un socle logiciel préinstallé, la mise au point et l'exécution de programmes personnalisés.

Tableau 3

Fleurs extérieures	Départ dans :	2 jours						
		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7
Floraison								
Produit D		4 ml	5 ml	6 ml	6 ml	6 ml	3 ml	eau
Produit E		4 ml	5 ml	6 ml	6 ml	6 ml	3 ml	eau
Produit F		1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

[0090] L'une des composantes importantes du dispositif ou de l'appareil 1 selon l'invention est le moyen de mesure élémentaire 7, ou microvolumètre.

[0091] Ce dernier est conçu pour mesurer, avec précision, de petits volumes de liquides différents dans la gamme de 100 μ l à 2500 μ l. Outre sa gamme volumétrique, le microvolumètre 7 doit présenter des caractéristiques d'un auto-lavage efficace pour permettre l'alternance de produits sans contamination du produit suivant par le précédent. La réalisation illustrée figure 3 permet d'atteindre ces objectifs.

[0092] Ce microvolumètre doit permettre la mesure précise d'un volume donné et cela, en toute indépendance de la nature du liquide (viscosité), des caractéristiques intrinsèques de la pompe 4 et de la température ambiante.

[0093] Selon un premier mode de réalisation pratique représenté sur la figure 3A, ledit microvolumètre 7 est principalement constitué d'un tube en verre 9 de diamètre extérieur de l'ordre de 8 mm. Le diamètre du canal intérieur est de 6 mm. La partie inférieure du tube est réduite au diamètre de 2 mm.

[0094] La partie supérieure du tube 9 est surmontée d'un bloc 16 en forme de "T" dont la partie inférieure est reliée,

EP 2 547 433 B1

de façon étanche au moyen d'un joint torique 17, à la surface d'appui supérieure du tube.

[0095] Le canal qui est en regard avec ce raccordement permet l'introduction, dans le tube de verre du tuyau d'amenée 11 des produits. Ce tuyau a un diamètre intérieur de 0,8 mm. Son diamètre extérieur est de 1,6 mm.

5 **[0096]** A 90° du canal principal, se situe un canal latéral qui permet l'introduction, dans le tube de verre, d'un second tuyau 13 (0,8/1,6 mm), dont la fonction est d'une part d'assurer la détente du volumètre au cours de son remplissage par du liquide, et d'autre part, de servir de canal d'évacuation lors du cycle de lavage du microvolumètre.

[0097] Les tuyaux 11 et 13 ont un diamètre réduit au maximum, dans le but de présenter un minimum de surface de contamination.

10 **[0098]** La figure 3A illustre le microvolumètre 7 avec sa vanne d'entrée 12, sa vanne de détente 14 ainsi que la vanne 15' de sortie des produits. La disposition de chacun des deux tuyaux 11 et 13, qui sont introduits dans la partie supérieure du microvolumètre, est importante pour assurer correctement les objectifs de précision de mesure et de lavage.

[0099] Le tuyau d'amenée 11 des produits est courbé (en 11') pour que son orifice de sortie touche la paroi intérieure du tube de verre 9. Ainsi, l'énergie du liquide est brisée et le produit s'écoule, en flux laminaire, le long de la paroi.

15 **[0100]** Ce mode d'écoulement minimise les perturbations à la surface du liquide lors du remplissage. Ainsi, la détection du ménisque, géométrie de la surface de séparation liquide/air sera détecté, sans turbulence, par le dispositif optoélectronique du couple [émetteur de lumière infrarouge 10'/récepteur de lumière 10"]. Cet ensemble 10 se présente sous la forme d'une fourche dont l'écartement entre les deux brins est égal au diamètre du tube de verre.

20 **[0101]** Lorsque le liquide arrive à la hauteur du faisceau de lumière transversal, ce dernier est dévié par le dioptre formé par la surface concave liquide-air. L'intensité de lumière reçue par le récepteur 10" diminue et ce signal, mis en forme, ferme la vanne d'entrée 12 du volumètre.

[0102] Ainsi, en déplaçant la position du détecteur 10 le long du tube de verre 9 on peut en ajuster précisément son niveau de remplissage. Il peut être ainsi ajusté pour fournir 1 ml de produit à la sortie de l'ensemble du circuit de distribution fluïdique qui va de la sortie de la vanne produit 19 (A à H) à la surface du ménisque volumètre. Ainsi le volume interne de la micropompe 4 est pris en compte.

25 **[0103]** Lors du remplissage du microvolumètre 7, la vanne de détente 14 est ouverte. Ainsi, au fur et à mesure de l'introduction de liquide de l'air est refoulée. Le tuyau de détente 13 est placé, tel qu'il est illustré sur la figure 3. Cette position, aussi haute que possible, va permettre un lavage complet et efficace du dispositif de mesure volumétrique 7.

[0104] Pour le nettoyage du microvolumètre 7, on considère deux cycles, à savoir :

30 - Le lavage du circuit de distribution :

La vanne de sortie 15' est fermée. La vanne de détente 14 est ouverte, 1 ml d'eau de nettoyage est introduit dans le circuit. Le liquide séjourne une seconde au cours de laquelle un échange, par diffusion, permet de diluer les résidus de produit adsorbés par les parois. Le liquide est ensuite refoulé dans le récipient 18 par introduction de l'air sous pression dans le circuit par ouverture de la vanne d'air v6. Pendant cette opération la vanne de détente

35 14 est fermée. Trois cycles identiques à celui décrit ci-dessus sont effectués.

- Le lavage du microvolumètre :

La vanne de sortie 15' est fermée. 2 ml d'eau de nettoyage sont introduits par la vanne d'entrée 12. Le dépassement volumétrique s'écoule alors par la vanne de détente 14 qui sert de vanne de lavage du microvolumètre 7 et aboutit lui aussi dans le bécher (récipient 18). Un temps de repos d'une seconde permet un échange entre le liquide et la

40 paroi. De l'air est ensuite introduit sous pression pour purger le microvolumètre. Trois cycles identiques sont alors opérés.

[0105] L'ensemble formé du microvolumètre 7 et de son circuit fluïdique 3 est alors propre pour admettre, sans contamination, un autre produit.

45 **[0106]** La variante de construction du volumètre 7, représentée sur la figure 3B, associée au second mode de réalisation du dispositif 1 ressortant de la figure 1B, s'inspire de celle de la figure 3A tout en présentant un type de détection du niveau dans le récipient tubulaire 9 et un mode de remplissage et de vidange de ce dernier qui sont différents, comme déjà indiqué précédemment.

50 **[0107]** Le raccordement des tubes ou tuyaux des lignes d'aspiration 34 et d'injection 34' d'air est réalisé par l'intermédiaire d'un bouchon supérieur 16 et le raccordement des tubes ou tuyaux de la ligne d'alimentation 3, 11 et d'évacuation 15 est réalisé par l'intermédiaire d'un bouchon inférieur 16', avec mise en oeuvre d'un Té de raccordement.

[0108] Le fonctionnement du volumètre 7 de la figure 3B peut être résumé comme suit :

* Remplissage du volumètre

55

- les vannes 35 et 35' sont au repos (position 1), le volumètre 7 est en aspiration
- la vanne 15' de sortie est fermée
- la vanne 11 d'entrée de produits liquides est ouverte

EP 2 547 433 B1

- la pompe 4 est activée (pompe à air ou à vide)
- le liquide est aspiré dans le tube 9 et le flotteur 33 s'élève jusqu'à que son niveau supérieur coupe le faisceau optique du détecteur 10
- la vanne 11 d'entrée de liquides est fermée et la pompe 4 est arrêtée
- le niveau de liquide introduit est alors celui du volume occupé par l'ensemble liquide - disque 33, duquel il faut déduire celui du flotteur 33. Ainsi, il suffit d'ajuster la position du détecteur pour ajuster le volume du liquide souhaité.

* Vidange du volumètre

- les vannes 35 et 35' sont en position active (position 2)
- la vanne de sortie 15 est ouverte
- la pompe 4 est activée
- la pression d'air vide le volumètre 7 de son contenu
- les vannes 35 et 35' sont arrêtées (position 1)
- la vanne de sortie 15 est fermée.

[0109] De part son fonctionnement, le microvolumètre 7 est aussi un organe de sécurité et d'alarme. En effet, le temps réservé à la détection du remplissage du volumètre pour atteindre le niveau de détection (1 ml) peut être par programmation en usine limité à 10 secondes. Ce temps est calculé pour satisfaire à la détection volumétrique des produits les plus visqueux. Si au bout de 10 secondes le niveau n'est pas atteint, alors l'appareil se met en arrêt immédiat. Le programme est interrompu et un message d'erreur de remplissage est délivré. Ce message indique le nom du produit qui n'a pas pu être mesuré. Ce défaut peut avoir deux origines : Défaut organique de la chaîne fluïdique ou plus probablement que le récipient dudit produit est vide. Ainsi le microvolumètre 7 est aussi un véritable organe de sécurité fonctionnelle et d'alarme.

[0110] Compte tenu de la diversité de forme, de volume et de taille possibles pour les contenants ou réservoirs 2 de produits ou substances actives, lorsque ces derniers ne sont pas standardisés, le raccordement entre le circuit fluïdique du dispositif ou de l'appareil 1 et ces contenants peut se révéler problématique.

[0111] Pour pouvoir garantir un raccordement étanche malgré cette problématique, l'invention propose, comme déjà indiqué précédemment, un type de raccordement universel permettant de répondre favorablement à l'hétérogénéité des situations rencontrées (principalement des bagues ou cols de diamètre 21 mm ou 48 mm pour les produits visés).

[0112] Deux solutions sont proposées comme illustrées sur les figures 4A et 4B.

[0113] La figure 4A montre un moyen 23 de raccordement polyvalent sous forme d'un bouchon 23' à deux étages en tronc de cône dont les diamètres sont différents. Dans le cas présent seul deux étages sont nécessaires pour couvrir le champ des besoins. On peut toutefois imaginer réaliser des bouchons universels à trois ou quatre étages afin de satisfaire à une plus grande palette de besoins. La limite étant apportée par la longueur acceptable du bouchon 23'. On peut imaginer des gammes qui se recouvrent.

[0114] La figure 4B des dessins illustre une seconde version d'un bouchon universel sous forme d'un bouchon à étages multiples, à l'instar d'une poulie à étages. Pour satisfaire aux besoins, le diamètre de chaque étage est conforme aux normes requises (\varnothing 21 à \varnothing 48). Pour parfaire l'étanchéité latérale, la paroi verticale de chaque étage peuvent également être légèrement conique et centrée sur le diamètre normalisé.

[0115] Comme le montrent les figures 4 et 5, chaque bouchon 23' est traversé par un canal central dans lequel est inséré un fourreau, tube rigide de guidage et de protection des tuyaux d'amené de l'air 24', d'extraction du produit 24 et éventuellement d'un troisième tube pour une mise à la pression atmosphérique du contenant 2.

[0116] Le tuyau d'air 24', raccordé fluïdiquement à la pompe 21 d'injection d'air (par exemple une pompe d'aquarium), est terminé par un filtre 24" générateur de bulles d'air. Ces dernières vont agiter le milieu liquide afin de le rendre homogène.

[0117] Comme le montrent, à titre d'exemple, les figures 4A et 5A des dessins, le second tuyau 24, également de petit diamètre (1,6/08), peut lui aussi être terminé par un filtre 24" dont le but est de bloquer les grosses particules (agrégats de produit non dilués) afin de ne pas obstruer le circuit fluïdique, tuyaux, vannes et microvolumètre.

[0118] En accord avec une variante de réalisation représentée sur la figure 5B, le moyen de raccordement 23 peut être équipé d'un moyen de filtrage 39 pour la substance à extraire qui est situé à l'extérieur du contenant 2 concerné et se raccorde, de manière interchangeable, en ligne avec le conduit 24' d'aspiration de la substance liquide concentrée. Ce moyen de filtrage 39 comprend un corps transparent 39' formant boîtier et renfermant le corps filtrant 39" traversé par la substance à filtrer, le filtrat étant visible de l'extérieur (examen visuel de la qualité du filtrat, du degré de salissure du corps filtrant 39", de la présence d'agrégats ou de cristaux).

[0119] En cas de bouchage du corps filtrant 39" (en particulier après une période prolongée de non prélèvement de la substance du contenant 2 considéré), une inversion de flux impulsienne peut être envisagée en vue du débouchage.

[0120] Un troisième tube peut éventuellement être insérer pour mettre le flacon à la pression atmosphérique ambiante.

[0121] Deux serre-câbles fixent mécaniquement les tuyaux 24 et 24' au fourreau et empêchent tout glissement. On peut compléter la fixation mécanique des tubes en coulant dans les interstices, du joint silicone. Il faudra, en l'occurrence passer un troisième tube pour mettre le contenant à la pression atmosphérique afin qu'il ne se déforme pas au fur et à mesure de l'extraction de son contenu par la micropompe aspirante 4.

[0122] Les réservoirs ou flacons 2 peuvent, en fonction du dimensionnement du dispositif 1 et du type d'utilisation (par un particulier, par un artisan professionnel ou autre), présenter des volumes variés.

[0123] Pour un type de plantes données et/ou de phase de développement donné, il peut être prévu de fournir un ensemble ou kit de flacons 1 de volumes limités, adaptés à la situation donnée ou à la phase de développement des végétaux visée, comme décrit ci-dessus.

[0124] Le second module 29, qui forme la partie complémentaire du dispositif 1 selon l'invention, est illustré schématiquement et à titre d'exemple sur la figure 2B.

[0125] Le module 29 est principalement constitué par un boîtier supérieur 29' dans lequel sont placés deux pompes à air 21 qui insufflent des bulles d'air dans les flacons ou réservoirs 2 afin d'homogénéiser les produits avant chaque prélèvement, ainsi que par un plateau support recevant les réservoirs ou flacons 2 de produits concentrés et de liquide de distribution et de lavage.

[0126] Les deux modules 27 et 29 qui forment le dispositif 1, à savoir la machine de préparation et le support de flacons produits, sont avantageusement alimentés en basse tension de 24 volts. Une interface électronique, implantée dans le boîtier supérieur du support de flacons produits, fabrique les 220 volts alternatifs (50 hertz) nécessaires à l'alimentation des deux pompes 21. La partie inférieure du support est constituée de deux plateaux légèrement inclinés, pour permettre le pompage du maximum de liquide. Les supports représentés figure 2B peuvent accueillir huit flacons de produits 2 différents et un conteneur 2' d'eau de lavage.

[0127] Le dispositif 1 selon l'invention peut être décliné, en fonction des souhaits et des compétences de l'utilisateur, sous forme d'appareil universel ou d'appareil spécifique, comme l'illustre la figure 1D.

[0128] Dans sa version d'appareil universel, le dispositif 1 peut prélever les substances actives depuis des contenants 2 quelconques et selon des formulations de départ quelconques, ces substances actives pouvant être utilisées pour les phases successives de développement et d'évolution des végétaux à traiter. Les lignes de circulation des substances liquides et la constitution des moyens de sélection/distribution (avec ou sans second bloc de vannes 22, avec ou sans vanne 3/2 36) sont alors adaptées à l'utilisation envisagée et aux caractéristiques des produits.

[0129] Dans sa version d'appareil spécifique, le dispositif 1 est alimenté en substances actives conditionnées et dosées en nature et en volume.

[0130] Dans ce cas, les flacons unitaires et variés (taille, forme, volume, nature, marque) sont remplacés par des packs 2" de produits conditionnés et dosés en nature et en volume pour satisfaire à une des trois phases "racine", "croissance", "floraison/fructification" du développement d'un organisme végétal, ce en combinaison avec des programmes spécifiques recommandés par les fournisseurs de nutriments.

[0131] En accord avec la version du dispositif 1 retenue et de l'utilisation finale effective, divers modes de pilotage peuvent être envisagés, mettant ou non en oeuvre un support programmable séparé, à savoir :

- le mode manuel.
- le mode "programme fournisseur de produits",
- le mode "programme utilisateur averti".

[0132] Le mode manuel implique de gérer et de programmer manuellement, au moyen des boutons 31 spécifiquement affectés, chacune des étapes d'un programme d'exécution utilisateur : gestion des produits successifs en nature et en quantité, volume final du produit à préparer, etc.

[0133] De plus, ce mode permet d'accéder à toutes les opérations de lavage des lignes de produits (voies A à E).

[0134] Dans le mode "programme fournisseur", l'utilisateur a accès à des programmes standard recommandés par les principaux fournisseurs de nutriments biologiques liquides. Ce mode peut correspondre au mode principal d'un dispositif 1 dédié à un fournisseur unique d'une gamme de produits pour végétaux.

[0135] Dans le mode "programme utilisateur averti", les protocoles, imaginés par les utilisateurs, sont saisis sur un ordinateur personnel à partir d'une application spécifique fournie avec le dispositif 1.

[0136] Son utilisation est simple et didactique. Elle permet de créer des programmes à la carte par des utilisateurs avertis et compétents dans le domaine de l'entretien et du suivi d'un environnement végétal de qualité. Quelques programmes standard sont résidents pour faciliter l'apprentissage.

[0137] A titre d'exemple, un programme d'application peut être appelé "culture". A la base, il peut exister 20 cultures vierges de tout élément. Chaque culture peut être désignée par son utilisateur par un nom qui lui est propre par exemple : "croissance standard" ou "floraison standard" ou "croissance +", etc.

[0138] Une "culture" peut, par exemple, se présenter sous la forme d'une grille avec des colonnes et des lignes et

EP 2 547 433 B1

faire état des caractéristiques et propriétés suivantes, en relation avec la méthode de programmation suivante :

1. Les colonnes représentent les semaines de 7 jours. Un programme peut s'étaler sur 20 semaines au maximum. De façon standard, une phase donnée, croissance ou floraison, n'excède pas 7 à 8 semaines.
2. Les lignes de A à F sont affectées aux produits.
3. Lorsque l'utilisateur pointe la flèche de la souris, sur la première ligne des numéros de colonnes, et clique une fois, un calendrier apparaît.
4. On peut ainsi choisir dans le calendrier la date du premier jour de la semaine où débutera la culture. Par défaut, le calendrier affiche la date en cours. Il suffit alors à l'utilisateur de cliquer sur synchro pour faire apparaître en vert, au-dessus de la première colonne, la date à partir de laquelle le programme débutera.
5. Ainsi, le programme est toujours en mode relatif, modulo 7 jours d'une semaine, et il peut débuter quel que soit le jour réel de la semaine.
6. Pour programmer la dernière semaine d'exécution du programme, il suffit de positionner le pointeur de la souris au niveau du numéro de la semaine souhaitée, de cliquer pour ouvrir le calendrier et de cliquer sur fin, en rouge sur le bas du calendrier. La date de fin apparaît au-dessus de la dernière semaine du programme.
7. Il suffit alors d'enregistrer, sur la microcarte Sd, le programme. Il s'enregistre automatiquement aussi sur le disque dur de l'ordinateur et il peut être retrouvé alors dans le dossier "cultures".
8. Il suffit alors de retirer, suivant les règles, la microcarte Sd de l'ordinateur, pour la transférer sur le dispositif 1.
9. On introduit ensuite la microcarte dans son logement et les fichiers programmes, inscrits sur la microcarte, sont accessibles par le menu "RUN" affiché sur l'écran du dispositif 1.
10. Il suffit alors à l'utilisateur de sélectionner "Sd" et de défiler, par pression de la flèche d'avancement, le programme souhaité et de le valider.
11. Le dispositif 1 donne ensuite tous les éléments du programme enregistré. Ainsi, il est facile à l'utilisateur d'en vérifier chacune des composantes en suivant le guide proposé par l'appareil.
12. Après avoir sélectionné le programme désiré, le dispositif 1 fait apparaître l'écart entre le jour programmé pour le départ de la première semaine, et le jour courant par exemple : semaine 01, jour 01. Ce qui signifie que le premier jour de la première semaine est le jour courant. Si, par exemple, le premier jour de la première était programmé pour le 5 janvier et que nous lançons le programme le 6 janvier, l'afficheur ferait apparaître : semaine 1, jour 02, et ainsi de suite pour chaque jour et chaque semaine.
13. Lorsque l'utilisateur veut lancer le programme à une date postérieure à la date qui correspond au dernier jour de la dernière semaine de programme, le dispositif 1 affichera "programme terminé".

[0139] Ainsi, le dispositif 1 n'est pas limité en nombre et en nature de programmes d'exécution, mais reste ouvert et adaptable en fonction des besoins et de l'évolution de produits.

[0140] On comprend aisément, à la lecture de la présente, que l'invention permet à des particuliers, comme à des passionnés, de disposer et de jouir d'un environnement végétal de qualité sans avoir à en subir, ni les servitudes, ni les contraintes, et sans en être un spécialiste.

[0141] Le dispositif 1 délivre automatiquement tous les produits dosés et dilués pour satisfaire aux trois étapes essentielles des développements de racines, de croissance végétale, de floraison et/ou de fructification des végétaux divers et variés.

Revendications

1. Dispositif automatique ou semi-automatique de dosage et de mélange contrôlés de plusieurs substances nutritionnelles ou fertilisantes concentrées destinées à des végétaux, ce dispositif comprenant, d'une part, des moyens de prélèvement sélectif de ces substances dans des réservoirs correspondants, d'autre part, des moyens de transfert fluide composés d'au moins une ligne de circulation de fluide et d'au moins un organe actif de déplacement de liquide, tel qu'une pompe (4), et, enfin, des moyens de dosage, de mélange et de dilution des quantités de substance (s) liquide(s) prélevé(s) et transféré(s), ledit dispositif comprenant une unité de commande et de gestion, préférentiellement associée à une interface de communication et de programmation, contrôlant les moyens de prélèvement et de transfert et associée à des moyens de mesure et à des moyens de contrôle de la circulation des fluides dans le dispositif, du type vannes, dispositif (1) **caractérisé en ce que** les moyens de mesure comprennent, d'une part, un moyen (7) de mesure, avantageusement à utilisation séquentielle, d'un volume élémentaire de substance liquide concentrée prélevée et devant être mélangé et/ou dilué et, d'autre part, au moins un moyen (8) de mesure et/ou de détermination de la quantité, du volume, final(e) de la solution dosée, obtenue par dilution, de la substance liquide concentrée ou du mélange de substances liquides concentrées dosé(e) par l'intermédiaire du moyen (7).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unique moyen (7) de mesure séquentielle d'un volume élémentaire de substance liquide concentrée provenant de l'un des réservoirs (2) consiste en un moyen de mesure volumétrique à détection optique, préférentiellement un microvolumètre optoélectronique, principalement constitué par un récipient tubulaire calibré (9) en un matériau transparent, équipé d'un détecteur (10) optoélectronique de niveau et de moyens (11, 11', 12, 13, 14, 15, 15', 16, 16') d'alimentation et d'évacuation.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le détecteur optoélectronique (10) monté sur le récipient (9) est du type infrarouge et comprend un émetteur (10') et un récepteur (10'') situés de part et d'autre dudit récipient tubulaire (9) et à un emplacement axial correspondant au volume élémentaire à mesurer, ledit détecteur (10) étant apte à détecter la présence d'un ménisque entre émetteur (10') et récepteur (10'').
4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les moyens d'alimentation comprennent, d'une part, un premier tube ou tuyau (11) relié à la ligne (3) de circulation de fluide des moyens de transfert fluidique, préférentiellement par l'intermédiaire d'une vanne (12) de contrôle d'entrée, et dont la sortie (11') est en contact avec la paroi latérale du récipient tubulaire (9), en partie supérieure de ce dernier, notamment au-dessus du détecteur optoélectronique (10) et, d'autre part, un second tube ou tuyau (13) débouchant au niveau de l'extrémité supérieure du récipient tubulaire (9) et pouvant être relié, par l'intermédiaire d'une vanne (14) correspondante, sélectivement à un réservoir (2') de liquide de lavage, correspondant préférentiellement au liquide de dilution, ou à l'atmosphère, les substances liquides étant déplacées de manière contrôlée sous l'action de l'organe actif (4), par aspiration et transfert desdites substances à travers ledit organe.
5. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le détecteur optoélectronique (10) monté sur le récipient (9), éventuellement du type infrarouge, forme une barrière lumineuse et comprend un émetteur (10') et un récepteur (10''), situés de part et d'autre dudit récipient tubulaire (9) et à un emplacement axial correspondant au volume élémentaire à mesurer et **en ce que** ledit récipient (9) renferme un corps flotteur (33), tel qu'une bille calibrée, un cylindre ou un disque libre en mouvement, dans la direction axiale du récipient tubulaire (9), pouvant être détecté par le détecteur optoélectronique (10) de niveau et dont la densité est au moins légèrement inférieure à celle de la substance liquide active, de lavage ou de dilution de plus faible densité.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le corps flotteur (33) consiste en un disque ajouré, préférentiellement d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur du récipient tubulaire, comportant sur sa périphérie extérieure une structure ou un motif fileté(e) (33') et réalisé en un matériau chimiquement neutre par rapport aux différentes substances liquides susceptibles d'être présentes dans ledit récipient tubulaire (9).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 5 et 6, **caractérisé en ce que** le déplacement des substances liquides depuis les réservoirs (2, 2') jusque dans le récipient tubulaire calibré (9) est réalisé par aspiration sous l'effet d'une dépression générée dans ledit récipient (9) par l'organe actif (4), l'évacuation des substances liquides dudit récipient (9) étant obtenue par mise à l'atmosphère ou mise sous pression de ce dernier.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** les moyens d'alimentation comprennent, d'une part, un premier tube ou tuyau (11) faisant partie de la ligne (3) de circulation de fluide des moyens de transfert fluidiques et relié fluidiquement à la partie inférieure du récipient tubulaire (9), préférentiellement par l'intermédiaire d'une vanne (12) de contrôle d'entrée et, d'autre part, des lignes d'aspiration (34) et d'injection (34') sous pression d'air reliées fluidiquement, séparément ou par un tronçon commun aval (34''), à la partie supérieure du récipient (9), au-dessus du détecteur optoélectronique (10), l'aspiration et l'injection s'effectuant sous l'action de l'organe actif (4) du type réversible et/ou associé à des vannes (35, 35') de contrôle d'alimentation en air.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** le premier (11), et éventuellement second (13), tube(s) ou tuyau(x) des moyens d'alimentation, le cas échéant les tubes ou tuyaux des lignes d'aspiration (34) et d'injection (34') et le tube ou tuyau (15) formant le moyen ou la ligne d'évacuation du récipient tubulaire calibré (9) sont solidarités mécaniquement et raccordés de manière étanche audit récipient (9) par des pièces (16, 16') formant bouchons et équipées de joints d'étanchéité (17, 17') coopérant avec la face intérieure et/ou la face extérieure du récipient tubulaire (9), une vanne de sortie (15') étant associée à la ligne d'évacuation (15) reliée fluidiquement à l'extrémité inférieure du récipient (9).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** le récipient tubulaire (9) du moyen de mesure séquentielle élémentaire (7) consiste en une portion de tube transparent à volume interne calibré, montée avec une disposition sensiblement verticale dans un corps support (9') portant également le détecteur

optoélectronique (10), par exemple sous la forme d'une fourche optique, **en ce que** des pièces (16, 16') formant bouchons sont rapportées de manière étanche sur les extrémités opposées supérieure et inférieure du récipient tubulaire (9) en étant solidarisées au corps support (9'), et **en ce que** chaque bouchon (16, 16') comporte un téton (16'') comprenant, d'une part, une embase (16''') sur laquelle s'emboîte l'extrémité correspondante de la portion de tube formant le récipient (9) avec écrasement d'un joint d'étanchéité extérieur (17) et, d'autre part, une tête (16''''') s'étendant de manière limitée dans ladite portion de tube (9) et portant un joint d'étanchéité (17') venant en application contre la face interne de ladite portion de tube (9), chaque téton (16'') étant traversé par un conduit débouchant dans le volume intérieur dudit récipient (9) et relié fluidiquement respectivement, au niveau du bouchon (16, 16') concerné, soit à des lignes (34, 34') d'aspiration/d'injection d'air, soit à un tube ou tuyau (11) faisant partie de la ligne (3) de circulation des fluides des moyens de transfert fluidiques et à une ligne d'évacuation (15), avec interposition de vanne de contrôle d'entrée (12) et de contrôle de sortie (15) correspondantes.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le moyen (8) de mesure continue du volume de la solution dosée obtenue par dilution consiste en un dispositif électronique de conversion poids/volume, tel qu'une balance électronique sur le plateau (8') de laquelle repose le récipient (18) destiné à contenir ladite solution finale.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de prélèvement sélectif comprennent, pour chaque réservoir (2) de substance active liquide concentrée, une vanne (19) à très faible volume mort, **en ce que** l'ensemble (19'') de ces vannes (19) sont assemblées en cascade et mutuellement interconnectées au niveau de leurs sorties par un canal (19') de collecte et de distribution unique et **en ce que** les corps des vannes (19) formant l'ensemble précité de distribution multivoies (19'') sont réalisés dans un unique bloc de matière (20), dans lequel est également ménagé le canal de collecte et de distribution (19').

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'ensemble de distribution multivoies (19'') comprend également, d'une part, une vanne (19) dont l'entrée est reliée à un réservoir (2') de liquide de dilution et de lavage et, d'autre part, une vanne (19) dont l'entrée est reliée à l'atmosphère, ces deux vannes (19) étant situées respectivement en avant-dernière et en dernière position par rapport à la sortie (20') du canal (19') de collecte et de distribution dans l'arrangement de vannes (19) reliées successivement audit canal (19').

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, **caractérisé en ce que** les moyens de prélèvement comprennent au moins un second ensemble (22) de distribution multivoies, formé par au moins un second ensemble de vannes (19) assemblées en cascade, mutuellement interconnectées au niveau de leurs sorties par un canal (19') de collecte et de distribution et dont les corps de vannes sont également réalisés dans un unique bloc de matière (20), la sortie (20') du canal de collecte et de distribution (19') de ce second ensemble (22) de vannes (19) étant avantageusement reliée au canal de collecte et de distribution (19') du premier ensemble (19'') de vannes (19), préférentiellement entre la sortie (20') de ce dernier canal (19') et la première vanne (19) de l'arrangement de vannes formant ledit premier ensemble (19'') de vannes.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** les moyens de transfert et d'alimentation comprennent, entre les moyens de prélèvement sélectif (19, 19') et le moyen (7) de mesure séquentielle, préférentiellement intégré dans la ligne (3) de circulation de fluide, un moyen (36) de commutation fluidique, tel que par exemple une vanne 3/2, dont une première entrée est reliée à la sortie du canal de collecte (19') des moyens de prélèvement sélectif (19, 19'), dont une seconde entrée est reliée soit à un contenant (2), en particulier de produit plus visqueux, soit à un second ensemble (22) de distribution multivoies, et dont la sortie est reliée, par un tube ou tuyau (11), à l'entrée du récipient tubulaire calibré (9) du moyen de mesure séquentielle élémentaire (7).

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les moyens de prélèvement comprennent, pour chaque réservoir (2) de substance active liquide concentrée, sous la forme d'un contenant du type flacon, bouteille ou analogue, un moyen (23) de raccordement polyvalent et multifonctionnel constitué par un corps structurel (23') formant bouchon universel et traversé par un premier tube (24') alimenté en gaz de bullage, préférentiellement en air sous pression, et par un second tube (24) pour l'aspiration de la substance liquide contenue dans le réservoir (2) concerné.

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le corps structurel (23') consiste en un corps creux de forme allongée et effilée en direction de l'extrémité introduite dans le réservoir considéré (2) et comporte des moyens (25) de support et de maintien des deux tubes (24 et 24') qui le traversent, les extrémités de ces derniers étant pourvues de filtres (24'').

18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le corps structurel (23') est constitué par deux parties tronconiques contiguës (26, 26') présentant des angles aux sommets différents.

5 19. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le corps structurel (23') présente une forme extérieure globalement tronconique et à constitution étagée ou à gradins.

10 20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** les différents réservoirs (2) de substances actives se présentent sous la forme d'un ensemble de contenants du type cartouches, préférentiellement de forme standardisée et éventuellement regroupés physiquement en un paquet (2''), les substances des contenants (2) étant dosées en nature et en volume pour satisfaire aux besoins d'une des phases du développement d'un végétal, les sites de réception desdits contenants (2) étant éventuellement pourvus de moyens électroniques et/ou mécaniques de reconnaissance automatique du type et des caractéristiques des contenants (2).

15 21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce qu'**il comporte également un moyen (32) de distribution sélective des substances liquides actives prélevées dans les contenants (2) et quantifiées par le moyen de mesure (7), sous la forme d'un ensemble de vannes (19) assemblées en cascade et mutuellement interconnectées au niveau de leurs entrées par un canal (19') d'alimentation unique, relié fluidiquement à la sortie du moyen de mesure (7) volumétrique élémentaire et **en ce qu'**à chaque sortie de vanne (19) est associé un moyen de détermination de la solution dosée obtenue par dilution, séquentiellement dans des contenants distincts ou de manière continue par injection dans un ou des flux liquide(s) circulant(s).

20

22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce qu'**il est principalement constitué de deux modules (27, 29) reliés entre eux, à savoir :

- 25 - un premier module (27) sous la forme d'un boîtier (27) à structure en C avec une première partie inférieure (28) formant embase et renfermant le moyen de mesure continue (8) sous forme de balance électronique, une seconde partie médiane (28') formant montant structurel et renfermant avantageusement l'organe actif (4), le volumètre (7) et les ensembles de vannes (19', 22) faisant partie des moyens de prélèvement sélectif et de transfert, une troisième partie supérieure (28'') en forme d'aile, située à distance au-dessus de l'embase (28), portant l'interface (6) de communication et de programmation et renfermant l'unité (5) de commande et de gestion, une première partie des moyens de transfert fluidique et de prélèvement sélectif étant ainsi répartis entre les seconde et troisième parties (28', 28''), et,
- 30 - un second module (29) sous la forme d'un support ou d'un caisson de rangement avec des sites de réception pour les réservoirs ou contenants (2, 2'), comprenant un boîtier supérieur ou couvercle (29') intégrant une partie complémentaire (3, 23) des moyens de prélèvement et de transfert, ainsi que des moyens (21) d'homogénéisation par bullage des substances liquides présentes dans lesdits réservoirs (2, 2').
- 35

40 23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé en ce qu'**il intègre, au niveau du premier module (27), et en relation avec l'unité (5) de commande et de gestion, au moins un lecteur (37) de supports à mémoire programmable, tels que des clés du type USB et/ou des microcartes du type Sd, et **en ce que** l'interface (6) de communication et de programmation comporte des voyants (38) de signalisation lumineux indiquant les phases opératoires en cours et/ou les principaux dysfonctionnements possibles.

45 24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce qu'**il présente une structure modulaire fonctionnelle, ses différentes composantes fonctionnelles essentielles étant constituées physiquement sous forme de blocs matériels distincts, tels que notamment un bloc de transfert intégrant l'organe actif (4), un bloc électronique intégrant l'unité de commande et de gestion (5), un bloc de mesure intégrant le moyen de mesure séquentielle (7), un bloc fluidique sélecteur/distributeur comprenant un ou plusieurs blocs de vannes (19, 12, 14, 15') et un bloc de conversion poids/volume intégrant la balance (8).

50

Patentansprüche

55 1. Automatische oder halbautomatische Vorrichtung zum kontrollierten Dosieren und Mischen mehrerer für Pflanzen bestimmter, konzentrierter Nähr- oder Düngesubstanzen, umfassend einerseits Mittel zur ausgewählten Entnahme dieser Substanzen aus entsprechenden Vorratsbehältern und andererseits Mittel zum Fluidtransfer, bestehend aus mindestens einer Fluidströmungsleitung und mindestens einem aktiven Flüssigkeitsförderorgan, wie etwa einer Pumpe (4), und schließlich Mitteln zum Dosieren, Mischen und Verdünnen der entnommenen und beförderten

Mengen flüssiger Substanzen, wobei die genannte Vorrichtung eine Betätigungs- und Steuereinheit umfasst, die vorzugsweise mit einer Kommunikations- und Programmierschnittstelle verbunden ist, die die Entnahme- und Fördermittel steuert und verbunden ist mit Messmitteln und mit Mitteln zum Steuern der Strömung der Flüssigkeiten in der Vorrichtung in der Art von Ventilen, Vorrichtung (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messmittel einerseits ein Mittel (7), vorteilhafterweise für Reihenbetrieb, zur Messung eines Basisvolumens konzentrierter, entnommener, flüssiger Substanz, die gemischt und/oder verdünnt werden soll, umfassen und andererseits mindestens ein Mittel (8) zum Messen und/oder Festlegen der Zielmenge, des Zielvolumens, der dosierten Lösung, die durch Verdünnung der/des mit Hilfe des Mittels (7) dosierten konzentrierten, flüssigen Substanz oder Gemisches konzentrierter, flüssiger Substanzen erhalten wird.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einzige Mittel (7) zum sequentiellen Messen eines Basisvolumens aus einem der Vorratsbehälter (2) stammender, konzentrierter, flüssiger Substanz ein Volumenmessmittel mit optischer Erfassung ist, vorzugsweise ein optoelektronischer Mikrovolumenmesser, im Wesentlichen bestehend aus einem kalibrierten, rohrförmigen Behälter (9) aus einem transparenten Werkstoff, ausgestattet mit einem optoelektronischen Niveau-Detektor (10) und mit Mitteln (11, 11', 12, 13, 14, 15, 15', 16, 16') zur Zufuhr und Entleerung.
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der am Behälter (9) angebrachte optoelektronische Detektor (10) vom Infrarot-Typ ist und einen Sender (10') und einen Empfänger (10'') umfasst, die beiderseits des genannten rohrförmigen Behälters (9) und an einer Stelle in Achsrichtung, die dem zu messenden Basisvolumen entspricht, angeordnet sind, wobei der genannte Detektor (10) geeignet ist, das Vorhandensein eines Meniskus zwischen Sender (10') und Empfänger (10'') festzustellen.
4. Vorrichtung nach Patentanspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhrmittel einerseits ein erstes Rohr oder einen ersten Schlauch (11) umfassen, angeschlossen an die Fluidströmungsleitung (3) der Fluidfördermittel, vorzugsweise über ein Zuflusssteuerventil (12), und dessen Austritt (11') mit der Seitenwand des rohrförmigen Behälters (9) in dessen oberen Teil in Berührung steht, insbesondere oberhalb des optoelektronischen Detektors (10), und andererseits ein/en zweites/n Rohr oder Schlauch (13), das/der auf der Höhe des oberen Endes des rohrförmigen Behälters (9) mündet und über ein entsprechendes Ventil (14) wahlweise mit einem Vorratsbehälter (2') mit Waschflüssigkeit, vorzugsweise der Verdünnungsflüssigkeit entsprechend, angeschlossen werden kann, oder an die Umgebungsluft, wobei die flüssigen Substanzen in gesteuerter Weise unter der Wirkung des aktiven Organs (4) durch Ansaugen oder Fördern der genannten Substanzen durch das genannte Organ fortbewegt werden.
5. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf dem Behälter (9) angebrachte optoelektronische Detektor (10), gegebenenfalls vom Infrarot-Typ, eine Lichtschranke bildet und einen Sender (10') und einen Empfänger (10'') umfasst, die beiderseits des genannten rohrförmigen Behälters (9) und an einer Stelle in Achsenrichtung, die dem zu messenden Basisvolumen entspricht, angeordnet sind, und dadurch, dass der genannte Behälter (9) einen in der Achsrichtung des rohrförmigen Behälters (9) frei beweglichen Schwimmkörper (33), wie etwa eine kalibrierte Kugel, einen Zylinder oder eine Scheibe enthält, der vom optoelektronischen Niveaudetektor (10) erfasst werden kann und dessen Dichte mindestens geringfügig niedriger ist, als diejenige unter den aktiven flüssigen Substanzen, der Wasch- und der Verdünnungssubstanz mit der geringsten Dichte.
6. Vorrichtung nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwimmkörper (33) aus einer durchbrochenen Scheibe besteht, vorzugsweise eines geringfügig kleineren Durchmessers, als der Innendurchmesser des rohrförmigen Vorratsbehälters, und auf seinem äußeren Umfang eine Struktur oder ein Gewindemotiv (33') aufweist, und aus einem gegenüber den verschiedenen flüssigen Substanzen, die sich im genannten rohrförmigen Behälter (9) befinden können, chemisch neutralen Werkstoff ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 2, 3, 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fortbewegung der flüssigen Substanzen zwischen den Vorratsbehältern (2, 2') und dem kalibrierten, rohrförmigen Behälter (9) durch Ansaugen unter der Wirkung eines im genannten Behälter (9) durch das aktive Organ (4) erzeugten Unterdrucks erfolgt, während das Entleeren der flüssigen Substanzen aus dem genannten Behälter (9) durch dessen Verbindung mit der Umgebungsluft oder Druckerzeugung erreicht wird.
8. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhrmittel einerseits ein erstes Rohr oder einen ersten Schlauch (11) umfassen, das/der Bestandteil der Fluidströmungsleitung (3) der Fluidfördermittel ist, der, vorzugsweise über ein Zuflusssteuerventil (12), an den unteren Teil des rohrförmigen Behälters (9) angeschlossen ist, und andererseits Ansaugleitungen (34) und Leitungen zur Einleitung (34') von

Druckluft, die gesondert oder über einen gemeinsamen folgenden Abschnitt (34'') an den oberen Teil des Behälters (9) oberhalb des optoelektronischen Detektors (10) angeschlossen sind, wobei das Ansaugen und Einleiten unter der Wirkung des aktiven Organs (4) erfolgt, das vom reversiblen Typ sein und/oder mit Lufteinlasssteuerventilen (35, 35') verbunden sein kann.

5

9. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das/der erste (11) und gegebenenfalls zweite (13) Rohr oder Schlauch der Zufuhrmittel, gegebenenfalls Rohre oder Schläuche der Ansaug- (34) und Einleitungsleitungen (34') und das/der das Entleerungsmittel oder die Entleerungsleitung des kalibrierten, rohrförmigen Behälters (9) bildende Rohr oder Schlauch (15) mit dem Behälter (9) durch Teile (16, 16') mechanisch fest verbunden und an ihn abgedichtet angeschlossen sind, die Stopfen bilden und mit Dichtungen (17, 17') versehen sind, die mit der Innenseite und/oder der Außenseite des rohrförmigen Behälters (9) zusammenwirken, wobei ein Austrittsventil (15') mit der Entleerungsleitung (15) verbunden ist, die an das untere Ende des Behälters (9) angeschlossen ist.

10

15

10. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Behälter (9) des sequentiellen Basismessmittels (7) aus einem Abschnitt eines transparenten Rohres mit kalibriertem Innenvolumen besteht, der in im Wesentlichen vertikaler Anordnung in einem Haltekörper (9') angebracht ist, der auch den optoelektronischen Detektor (10) trägt, beispielsweise in Form einer "Optikgabel", dadurch, dass Teile (16, 16'), die Stopfen bilden, unter Abdichtung an die entgegengesetzten Enden des rohrförmigen Behälters (9), dem oberen und dem unteren, angesetzt sind, wobei sie mit dem Haltekörper (9') fest verbunden sind, und dadurch, dass jeder Stopfen (16, 16') einen Ansatz (16'') aufweist, bestehend aus einerseits einem Sockel (16'''), auf den das entsprechende Ende des Rohrabschnittes, das den Behälter (9) bildet, unter Kompression einer äußeren Dichtung (17) aufgesteckt ist, und andererseits einem Kopf (16'''), der sich in begrenztem Maße in den genannten Rohrabschnitt (9) erstreckt und eine Dichtung (17') trägt, die an der Innenseite des genannten Rohrabschnittes (9) zur Anlage kommt, wobei jeder Ansatz (16'') von einer Leitung durchquert wird, die in das Innenvolumen des genannten Behälters (9) mündet, und wobei jeder Ansatz (16'') auf der Höhe des betreffenden Stopfens (16, 16') entweder mit Luftansaug-/einleitungsleitungen (34, 34') oder mit einem Rohr oder einem Schlauch (11), das/der Bestandteil der Fluidströmungsleitung (3) der Fluidfördermittel ist, bzw. mit einer Entleerungsleitung (15), unter Einfügen eines entsprechenden Einlass- (12) und eines Auslasssteuerventils (15) strömungstechnisch verbunden ist.

20

25

30

11. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (8) zur fortlaufenden Volumenmessung der dosierten Lösung, die durch Verdünnung gewonnen wurde, aus einer elektronischen Vorrichtung zum Konvertieren von Gewicht in Volumen besteht, wie etwa einer elektronischen Waage auf der Platte (8'), auf der der Vorratsbehälter (18) ruht, der dazu bestimmt ist, die genannte Ziellösung aufzunehmen.

35

12. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur wahlweisen Entnahme für jeden Vorratsbehälter (2) konzentrierter, flüssiger, aktiver Substanz ein Ventil (19) mit sehr geringem Totvolumen umfassen, dadurch, dass die Gesamtheit (19'') dieser Ventile (19) in einer Kaskade montiert und im Bereich ihrer Austritte durch einen einzigen Sammel- und Abgabekanal (19') miteinander verbunden sind und dadurch, dass die Ventilkörper (19), die die oben genannte Mehrwegabgabeeinheit (19'') bilden, in einem einzigen Werkstoffblock (20) ausgebildet sind, in dem ebenfalls der Sammel- und Abgabekanal (19') ausgebildet ist.

40

13. Vorrichtung nach Patentanspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrwegabgabeeinheit (19'') außerdem einerseits ein Ventil (19) umfasst, dessen Zutritt mit einem Vorratsbehälter (2') für Verdünnungs- und Waschflüssigkeit verbunden ist, und andererseits ein Ventil (19), dessen Zutritt mit der Umgebungsluft verbunden ist, wobei diese beiden Ventile (19) in der Anordnung von Ventilen (19), die aufeinanderfolgend mit dem genannten Kanal (19') verbunden sind, an vorletzter bzw. letzter Stelle in Bezug auf den Austritt des Sammel- und Abgabekanal (19') angeordnet sind.

45

14. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnahmemittel mindestens eine zweite Mehrwegabgabeeinheit (22) umfassen, die von mindestens einer zweiten Gesamtheit in einer Kaskade montierter Ventile (19) gebildet wird, die im Bereich ihrer Austritte durch einen einzigen Sammel- und Abgabekanal (19') miteinander verbunden sind und deren Ventilkörper (19) ebenfalls in einem einzigen Werkstoffblock (20) ausgebildet sind, wobei der Austritt (20') des Sammel- und Abgabekanal (19') dieser zweiten Einheit (22) von Ventilen (19) vorteilhafterweise mit dem Sammel- und Abgabekanal (19') der ersten Gesamtheit (19'') von Ventilen (19) verbunden ist, vorzugsweise zwischen dem Austritt (20') dieses letzteren Kanals (19') und dem ersten Ventil (19) der Ventilanordnung, die die genannte erste Gesamtheit (19'') von Ventilen bildet.

50

55

15. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förder- und Zufuhrmittel zwischen den Mitteln zum wahlweisen Entnehmen (19, 19') und dem Mittel zum sequentiellen Messen (7), vorzugsweise in die Fluidströmungsleitung (3) integriert, ein Fluidschaltmittel (36) umfassen, wie etwa ein 3/2-Wegeventil, dessen erster Eingang mit dem Austritt des Sammelkanals (19') der Mittel zur wahlweisen Entnahme (19, 19') verbunden ist, dessen zweiter Eingang entweder mit einem Behälter (2) insbesondere viskoserer Produktes verbunden ist, oder mit einer zweiten Mehrwegabgabeeinheit (22), und dessen Ausgang durch ein Rohr oder einen Schlauch (11) mit dem Eingang des kalibrierten, rohrförmigen Behälters (9) des sequentiellen Basismessmittels (7) verbunden ist.
16. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnahmemittel für jeden Vorratsbehälter (2) konzentrierter, flüssiger, aktiver Substanz in Form eines Behälters vom Typ Flasche, Flakon oder Ähnlichem ein Mittel (23) zum vielseitigen Multifunktionsanschluss umfassen, bestehend aus einem Baukörper (23'), der einen Universalstopfen bildet und von einem ersten Rohr (24') durchquert wird, in das Durchperlgas, vorzugsweise Druckluft, eingeleitet wird, und von einem zweiten Rohr (24) zum Ansaugen der flüssigen Substanz, die im betreffenden Vorratsbehälter (2) enthalten ist.
17. Vorrichtung nach Patentanspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baukörper (23') aus einem Hohlkörper länglicher und sich in Richtung des in den betreffenden Vorratsbehälter (2) eingesetzten Endes verjüngernder Form besteht und Mittel (25) zum Tragen und Halten der beiden Rohre (24 und 24'), die ihn durchqueren, aufweist, wobei die Enden der letztgenannten mit Filtern (24'') versehen sind.
18. Vorrichtung nach Patentanspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baukörper (23') aus zwei aneinanderstoßenden, konischen Teilen (26, 26'') besteht, die verschiedene Spitzenwinkel aufweisen.
19. Vorrichtung nach Patentanspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baukörper (23') eine im Wesentlichen konische Außenform und abgesetzte oder stufenförmige Beschaffenheit aufweist.
20. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Vorratsbehälter (2) aktiver Substanzen sich als eine Gesamtheit von Behältern der Art von Kartuschen zeigen, vorzugsweise standardisierter Form und gegebenenfalls physisch zu einem Paket (2'') gruppiert, wobei die Substanzen der Behälter (2) nach Art und Menge derart dosiert werden, dass sie den Bedürfnissen einer der Entwicklungsphasen einer Pflanze entsprechen, wobei die Aufnahmestellen der genannten Behälter (2) gegebenenfalls mit elektronischen und/oder mechanischen Mitteln zur automatischen Erkennung der Art und der Merkmale der Behälter (2) versehen sind.
21. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ebenfalls ein Mittel (32) zur wahlweisen Abgabe der aktiven flüssigen Substanzen aufweist, die den Behältern (2) entnommen und durch das Messmittel (7) quantifiziert wurden, in Form einer Gesamtheit in einer Kaskade angebrachter und in Höhe ihrer Einlässe durch einen einzigen Zufuhrkanal (19') miteinander verbundener Ventile (19), die an den Ausgang des Basisvolumenmessmittels (7) angeschlossen sind, und dadurch, dass jeder Ventilaustritt (19) mit einem Mittel zur Bestimmung der durch Verdünnen erhaltenen, dosierten Lösung verbunden ist, sei es nacheinander in verschiedenen Behältern oder ununterbrochen durch Einleiten in einen oder mehrere Flüssigkeitsströme.
22. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie im Wesentlichen aus zwei Modulen (27, 29) besteht, die miteinander verbunden sind, nämlich:
- einem ersten Modul (27) in Form eines C-förmigen Gehäuses (27) mit einem ersten, unteren Teil (28), der als Sockel dient und das Mittel zum sequentiellen Messen (8) in Form einer elektronischen Waage enthält, einem zweiten, mittleren Teil (28'), der einen Pfeiler der Konstruktion bildet und vorteilhafterweise das aktive Organ (4) enthält, den Volumenmesser (7) und die Ventileinheiten (19'', 22), die Teil der Mittel zur wahlweisen Entnahme und Förderung sind, einem dritten, flügel förmigen oberen Teil (28''), der mit Abstand oberhalb des Sockels (28) angeordnet ist und die Kommunikations- und Programmierschnittstelle (6) trägt und die Betätigungs- und Steuereinheit enthält, wobei also ein erster Teil der Fluidfördermittel und der Mittel zur wahlweisen Entnahme zwischen dem zweiten und dritten Teil (28', 28'') verteilt sind, und
 - einem zweiten Modul (29) in Form einer Halterung oder eines Aufbewahrungskastens mit Aufnahmeplätzen für die Vorratsbehälter oder Behälter (2, 2'), bestehend aus einem oberen Gehäuse oder Deckel (29'), der einen weiteren Teil (3, 23) der Entnahme- und Fördermittel aufnimmt, sowie Mittel (21) zur Homogenisierung durch Durchperlen der flüssigen Substanzen, die sich in den genannten Vorratsbehältern (2, 2') befinden.

23. Vorrichtung nach Patentanspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie in Höhe des ersten Moduls (27) und in Verbindung mit der Betätigungs- und Steuereinheit (5) mindestens ein Lesegerät (37) programmierbarer Speicher-
mittel, wie etwa der Art von USB-Schlüsseln und/oder Mikrokarten vom SD-Typ, enthält, und dadurch, dass die
Kommunikations- und Programmierschnittstelle (6) Leuchtanzeigemittel (38) aufweist, die die laufenden Arbeits-
phasen und/oder die hauptsächlich möglichen Funktionsstörungen anzeigen.

24. Vorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Funkti-
onsmodulaufbau aufweist, wobei ihre wesentlichen Funktionskomponenten physisch die Form unterschiedlicher
Geräteblöcke aufweisen, wie insbesondere etwa einen Förderblock, der das aktive Organ (4) enthält, einen Elek-
tronikblock, der die Betätigungs- und Steuereinheit (5) enthält, einen Messblock, der das Mittel zum sequentiellen
Messen (7) enthält, einen Wahl-/Abgabefluidblock, einen oder mehrere Ventilblöcke (19, 12, 14, 15') umfassend,
und einen Gewicht-/Volumenkonvertierblock, der die Waage (8) enthält.

Claims

1. Automatic or semi-automatic device for controlled metering and mixing of several concentrated nutritional or fertilizing
substances intended for plants, with this device comprising, on the one hand, means for selective sampling of these
substances in corresponding tanks, and, on the other hand, means for fluid transfer composed of at least one fluid
circulation line and at least one active element for movement of liquid, such as a pump (4), and, finally, means for
metering, mixing and diluting amounts of sampled and transferred liquid(s), with said device comprising a control
and management unit, preferably associated with a communicating and programming interface, controlling the
sampling and transfer means and associated with measuring means and means for monitoring the circulation of
fluids in the device, of the valve type,

device (1) **characterized in that** the measuring means comprise, on the one hand, a measuring means (7), advan-
tageously with sequential use, with a basic volume of sampled concentrated liquid and having to be mixed and/or
diluted, and, on the other hand, at least one means (8) for measuring and/or for determining the final amount, the
final volume, of the metered solution that is obtained by dilution, after metering, of the concentrated liquid or the
mixture of concentrated liquids metered through said means (7).

2. Device according to Claim 1, wherein the unique sequential measuring means (7) of a basic volume of concentrated
liquid coming from one of the tanks (2) consists of a volumetric measuring means with optical detection, preferably
an optoelectronic microvolumeter, primarily consisting of a calibrated tubular container (9) made of a transparent
material, equipped with a level optoelectronic detector (10) and supply and drainage means (11, 11', 12, 13, 14, 15,
15', 16, 16').

3. Device according to Claim 2, wherein the optoelectronic detector (10) that is mounted on the container (9) is of the
infrared type and comprises an emitter (10') and a receiver (10'') located on either side of said tubular container (9)
and with an axial location corresponding to the basic volume to be measured, with said detector (10) being capable
of detecting the presence of a meniscus between the emitter (10') and receiver (10'').

4. Device according to Claim 2 or 3, wherein the supply means comprise, on the one hand, a first tube or pipe (11)
connected to the line (3) for circulation of fluid from the fluid transfer means, preferably by means of an inlet control
valve (12), and whose outlet (11') is in contact with the side wall of the tubular container (9), in the upper part of the
latter, in particular above the optoelectronic detector (10), and, on the other hand, a second tube or pipe (13) that
empties at the upper end of the tubular container (9) and that can be connected, by means of a corresponding valve
(14), selectively to a washing liquid tank (2'), preferably corresponding to the dilution liquid, or to the atmosphere,
with liquids being displaced in a controlled manner under the action of the active element (4), by suction and transfer
of said substances through said element.

5. Device according to Claim 2, wherein the optoelectrical detector (10) that is mounted on the container (9), optionally
of the infrared type, forms a light barrier and comprises an emitter (10') and a receiver (10''), located on either side
of said tubular container (9), and with an axial location corresponding to the basic volume that is to be measured
and wherein said container (9) contains a float body (33), such as a calibrated ball, a cylinder or a disk that is free
in movement, in the axial direction of the tubular container (9), that can be detected by the level optoelectronic
detector (10) and whose density is at least slightly less than that of the active liquid, for washing or dilution of lower
density.

- 5
6. Device according to Claim 5, wherein the float body (33) consists of a non-woven disk, preferably with a diameter that is slightly less than the inside diameter of the tubular container, comprising on its outside periphery a threaded structure or pattern (33') that is made of a chemically neutral material relative to the different liquids that can be present in said tubular container (9).
- 10
7. Device according to any of Claims 2, 3, 5 and 6, wherein the displacement of the liquids from the tanks (2, 2') to the calibrated tubular container (9) is done by suction under the action of underpressure generated in said container (9) by the active element (4), with the draining of the liquids from said container (9) being accomplished by aeration or pressurization of the latter.
- 15
8. Device according to any of Claims 5 to 7, wherein the supply means comprise, on the one hand, a first tube or pipe (11) that is part of the fluid circulation line (3) of the fluid transfer means and that has a fluid connection to the lower part of the tubular container (9), preferably by means of an inlet control valve (12), and, on the other hand, lines for intake (34) and injection (34') under air pressure having a fluid connection, separately or by a common downstream segment (34''), to the upper part of the container (9), above the optoelectronic detector (10), with the suction and the injection being performed under the action of the active element (4) of the reversible type and/or associated with air supply control valves (35, 35').
- 20
9. Device according to any of Claims 3 to 8, wherein the first tube or pipe (11) and optionally the second tube or pipe (13) of the supply means, if necessary the tubes or pipes of the intake lines (34) and injection lines (34') and the tube or pipe (15) that forms the means or the drain line of the calibrated tubular container (9), are made integral mechanically and connected in an airtight way to said container (9) by parts (16, 16') forming plugs and equipped with seals (17, 17') working with the inside surface and/or the outside surface of the tubular container (9), an outlet valve (15') being associated with the drain line (15) having a fluid connection to the lower end of the container (9).
- 25
10. Device according to any of Claims 8 and 9, wherein the tubular container (9) of the basic sequential measuring means (7) consists of a portion of transparent tube with a calibrated inside volume, mounted with an essentially vertical arrangement in a support body (9') that also has the optoelectronic detector (10), for example in the form of an optical fork, wherein parts (16, 16') forming plugs are connected in an airtight manner to the upper and lower opposite ends of the tubular container (9) by being made integral with the support body (9'), and wherein each plug (16, 16') comprises a stud (16'') comprising, on the one hand, a base (16''') on which the corresponding end of the tube portion forming the container (9) interlocks with flattening of an external seal (17), and, on the other hand, a head (16''') extending in a limited manner into said tube portion (9) and having a seal (17') that is applied against the inside surface of said tube portion (9), a conduit emptying into the inside of said container (9) passing through each stud (16'') and having a fluid connection respectively, at the plug (16, 16') in question, either to air intake/injection lines (34, 34') or to a tube or pipe (11) that is part of the line (3) for circulation of fluids of the fluid transfer means and to a drain line (15), with insertion of an intake control valve (12) and a corresponding outlet control (15).
- 30
- 35
11. Device according to any of Claims 1 to 10, wherein the means (8) for continuous measurement of the volume of the metered solution obtained by dilution consists of an electronic device for weight/volume conversion, such as an electronic scale on whose plate (8') rests the container (18) that is intended to contain said final solution.
- 40
12. Device according to any of Claims 1 to 11, wherein the selective sampling means comprise, for each tank (2) of concentrated liquid active substance, a valve (19) with a very low dead volume, wherein the unit (19'') of these valves (19) is cascade-assembled and mutually interconnected at their outlets by a single collecting and distributing channel (19') and wherein the bodies of the valves (19) that form the above-mentioned multi-path distribution unit (19'') are made in a single block of material (20), in which the collecting and distributing channel (19') is also arranged.
- 45
13. Device according to Claim 12, wherein the multi-path distribution unit (19'') also comprises, on the one hand, a valve (19) whose inlet is connected to a washing and dilution liquid tank (2') and, on the other hand, a valve (19) whose inlet is connected to the atmosphere, whereby these two valves (19) are located respectively in the front-back and in the last position relative to the outlet (20') of the collecting and distributing channel (19') in the arrangement of valves (19) connected successively to said channel (19').
- 50
- 55
14. Device according to any of Claims 12 and 13, wherein the sampling means comprise at least a second multi-path distribution unit (22), formed by at least a second cascade-assembled valve unit (19), mutually interconnected at their outlets by a collecting and distributing channel (19') and whose valve bodies are also made in a single material block (20), the outlet (20') of the collecting and distributing channel (19') of this second unit (22) of valves (19)

advantageously being connected to the collecting and distributing channel (19') of the first unit (19") of valves (19), preferably between the outlet (20') of this last channel (19') and the first valve (19) of the valve arrangement forming said first unit (19") of valves.

- 5 **15.** Device according to any of Claims 12 to 14, wherein the transfer and supply means comprise, between the selective sampling means (19, 19') and the sequential measuring means (7), preferably integrated in the fluid circulation line (3), a fluid switching means (36), such as, for example, a 3/2 valve, of which a first inlet is connected to the outlet of the collecting channel (19') of the selective sampling means (19, 19'), of which a second inlet is connected either to a container (2), in particular of more viscous product, or to a second multi-path distribution unit (22), and of which the outlet is connected, by a tube or pipe (11), to the inlet of the calibrated tubular container (9) of the basic sequential measuring means (7).
- 10
- 15 **16.** Device according to any of Claims 1 to 15, wherein the sampling means comprise, for each tank (2) of concentrated liquid active substance, in the form of a container such as a flask, bottle or the like, a polyvalent and multifunctional connecting means (23) constituted by a structural body (23') forming a universal plug and through which a first tube (24') supplied with bubbling gas, preferably pressurized air, passes and through which a second tube (24) for the intake of the liquid that is contained in the tank (2) in question passes.
- 20 **17.** Device according to Claim 16, wherein the structural body (23') consists of a hollow body of a shape that is elongated and tapered in the direction of the end that is introduced into the tank (2) being considered and comprises means (25) for support and holding of the two tubes (24 and 24') that pass through it, with the ends of the latter being provided with filters (24").
- 25 **18.** Device according to Claim 17, wherein the structural body (23') consists of two contiguous truncated parts (26, 26') that have angles with different peaks.
- 30 **19.** Device according to Claim 17, wherein the structural body (23') has an overall truncated outside shape with a staged or stepped structure.
- 35 **20.** Device according to any of Claims 1 to 19, wherein the different tanks (2) of active substances come in the form of a unit of cartridge-type containers, preferably of standardized shape and optionally grouped physically in a packet (2"), with the substances of the containers (2) being metered by nature and by volume to satisfy the needs of one of the development phases of a plant, with the receiving sites of said containers (2) optionally being provided with electronic and/or mechanical means for automatic recognition of the type and characteristics of the containers (2).
- 40 **21.** Device according to any of Claims 1 to 20, wherein it also comprises a means (32) for selective distribution of active liquids sampled in the containers (2) and quantified by the measuring means (7) in the form of a unit of cascade-assembled valves (19) that are mutually interconnected at their inlets by a single supply channel (19'), with a fluid connection to the outlet of the basic volumetric measuring means (7) and wherein a means for determining the metered solution obtained by dilution is associated with each outlet of valve (19), sequentially in separate containers or in a continuous manner by injection in one or more circulating liquid stream(s).
- 45 **22.** Device according to any of Claims 1 to 20, wherein it primarily consists of two modules (27, 29) that are connected to one another, namely:
- 50 - A first module (27) in the form of a box (27) with a C-shaped structure with a first lower part (28) forming a base and containing the continuous measuring means (8) in the form of an electronic scale, a second median part (28') forming a structural upright and advantageously containing the active element (4), with the volumeter (7) and the valve units (19", 22) forming part of the selective sampling and transfer means, a wing-shaped third upper part (28") located at a distance above the base (28), having the interface (6) for communication and programming and containing the control and management unit (5), a first part of the fluid and selective sampling transfer means thus being distributed between the second and third parts (28', 28"), and
- 55 - A second module (29) in the form of a support or a box for storage with receiving sites for the tanks or containers (2, 2'), comprising an upper box or cover (29') integrating a complementary part (3, 23) of the sampling and transfer means, as well as means (21) for homogenization by bubbling of liquids that are present in said tanks (2, 2').
- 60 **23.** Device according to Claim 22, wherein it integrates, at the first module (27), and relative to the control and man-

agement unit (5), at least one reader (37) of programmable-memory media, such as USB-type keys and/or Sd-type microcards, and wherein the interface (6) for communication and programming comprises light signaling lamps (38) indicating operating phases in progress and/or possible primary malfunctions.

5 **24.** Device according to any of Claims 1 to 23, wherein it has a functional modular structure, with its different essential functional components physically being composed in the form of separate material blocks, such as, in particular, a transfer block integrating the active element (4), an electronic block integrating the control and management unit (5), a measuring block integrating the sequential measuring means (7), a selector/distributor fluid block comprising one or more blocks of valves (19, 12, 14, 15') and a weight/volume conversion block integrating the scale (8).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

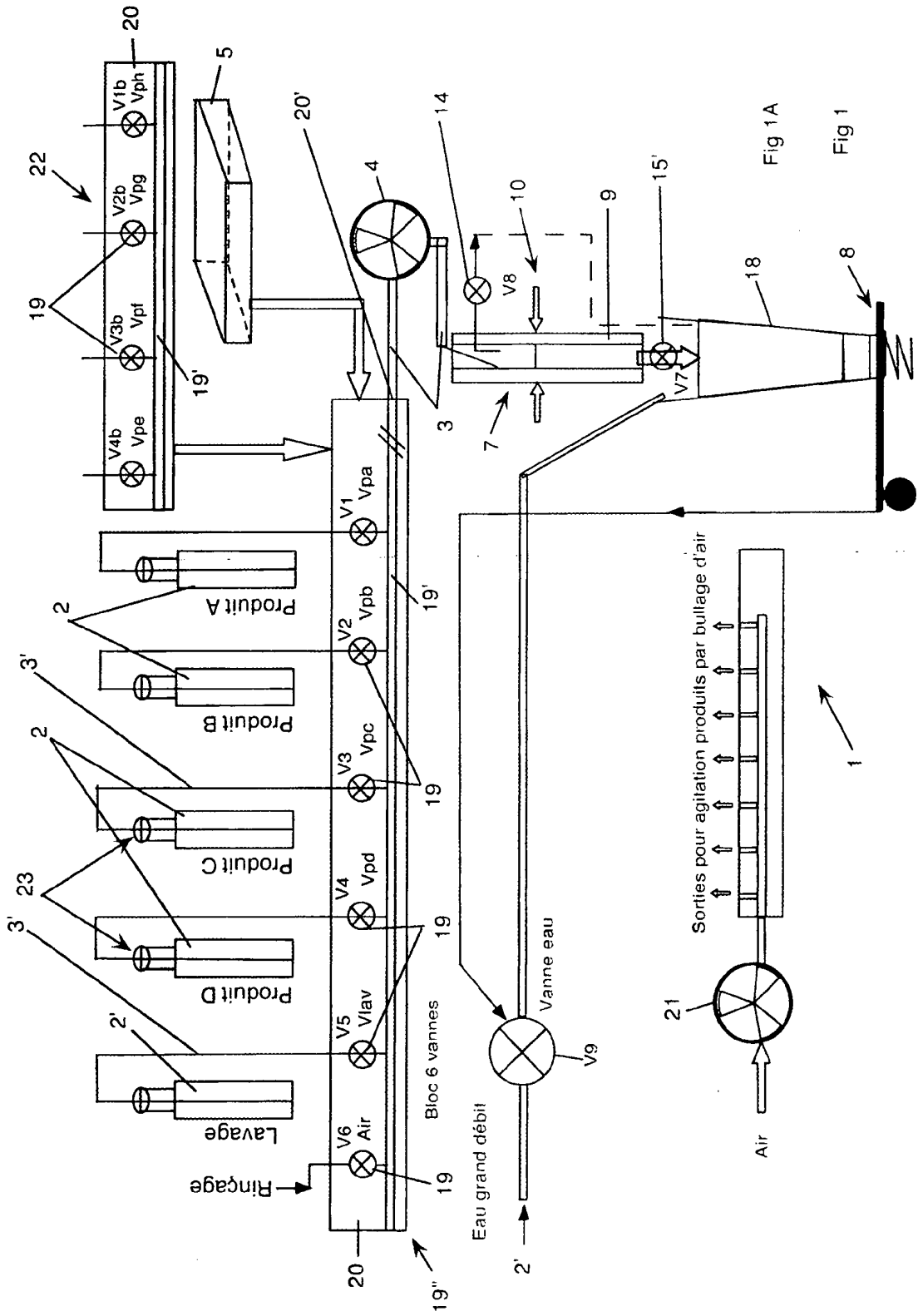


Fig 1A

Fig 1

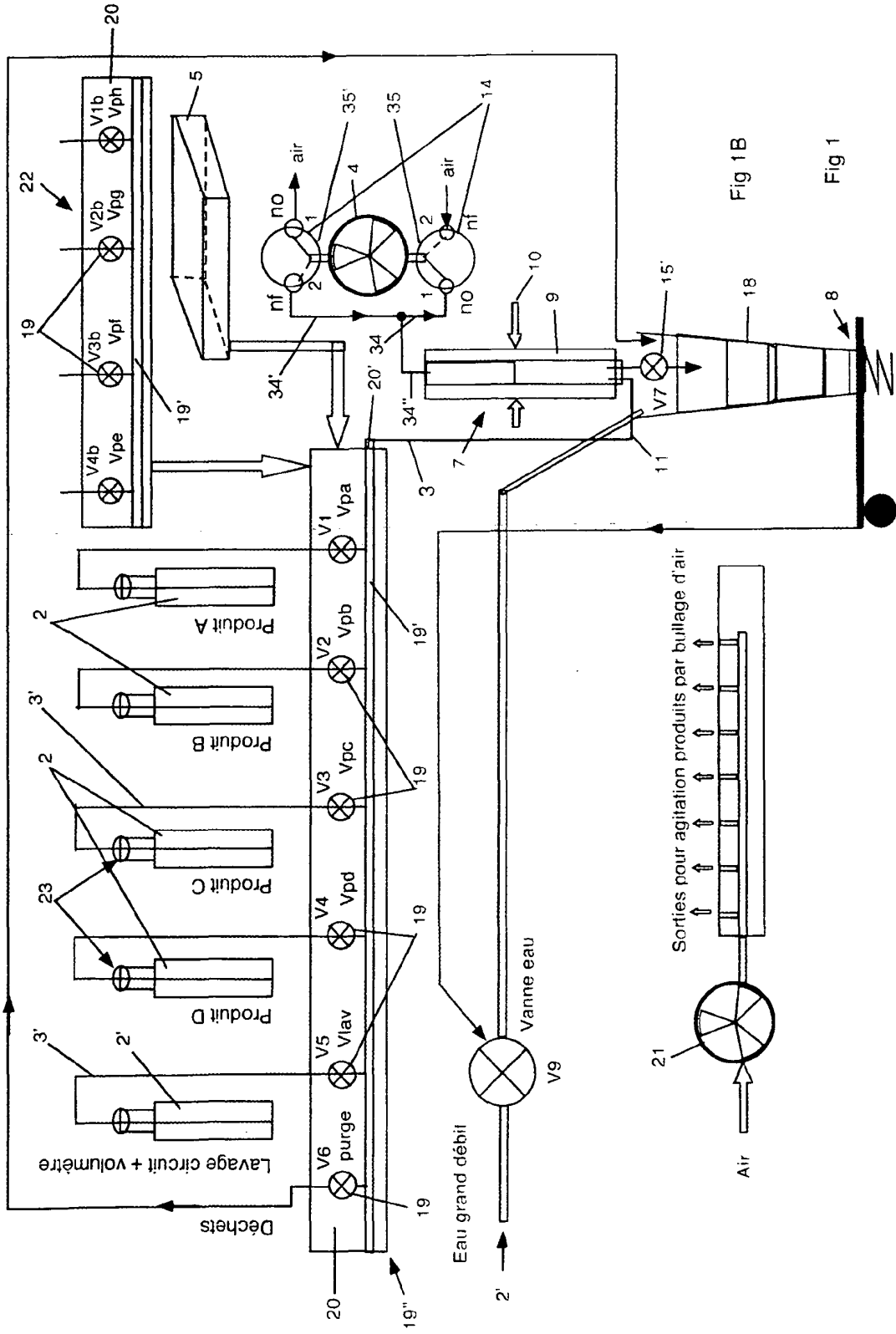
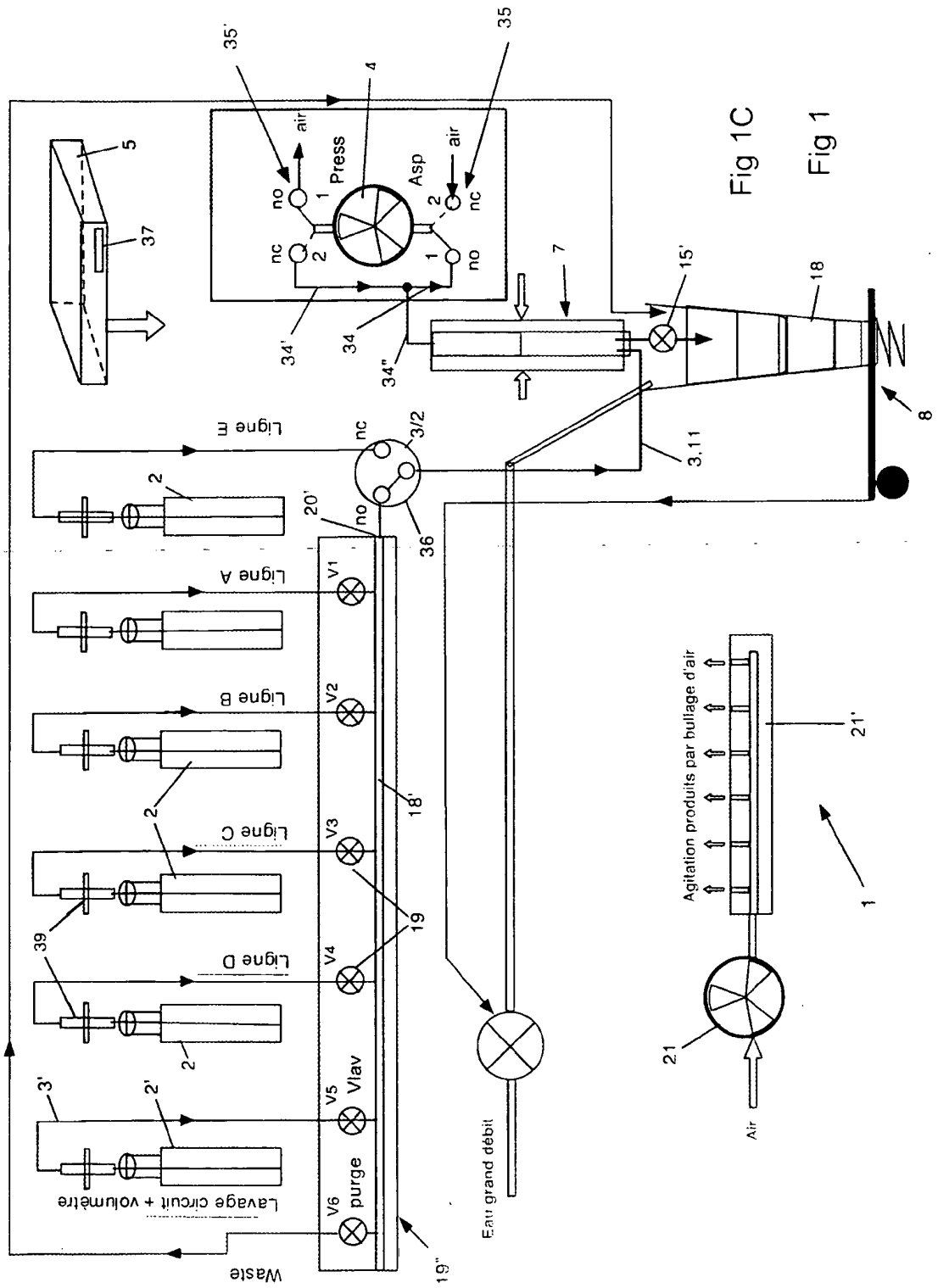


Fig 1B

Fig 1



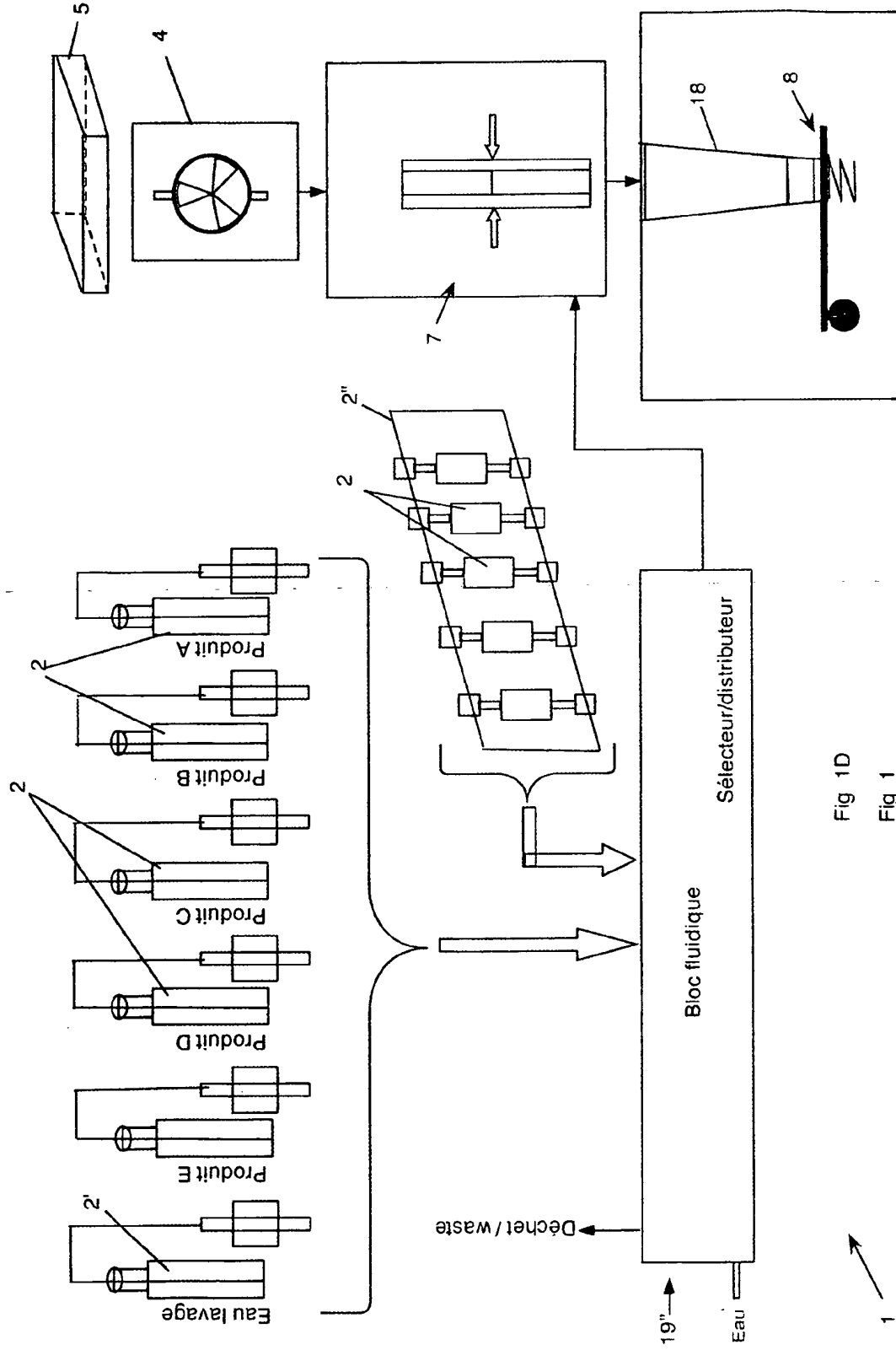


Fig 1D

Fig 1

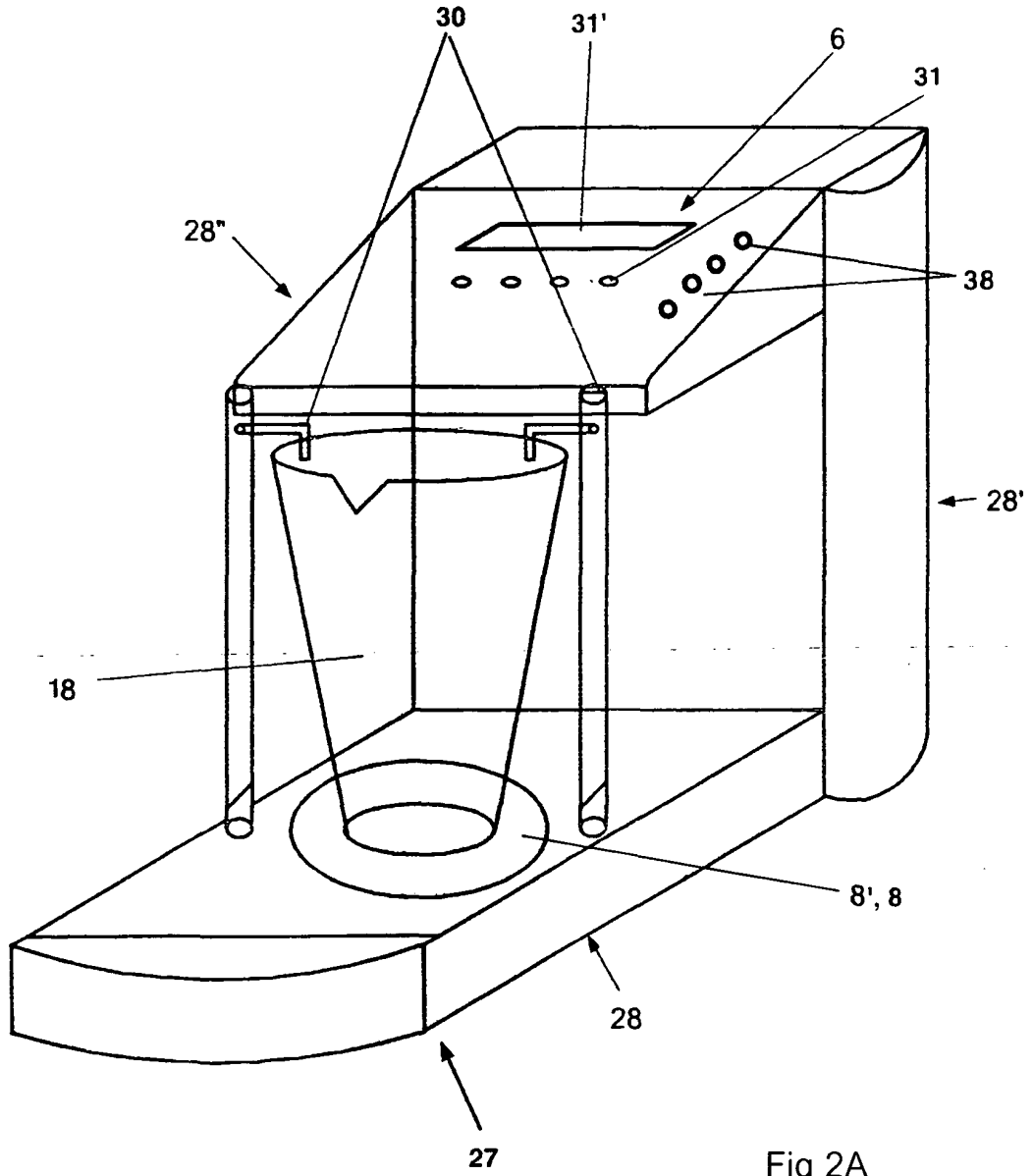


Fig 2A

Fig 2

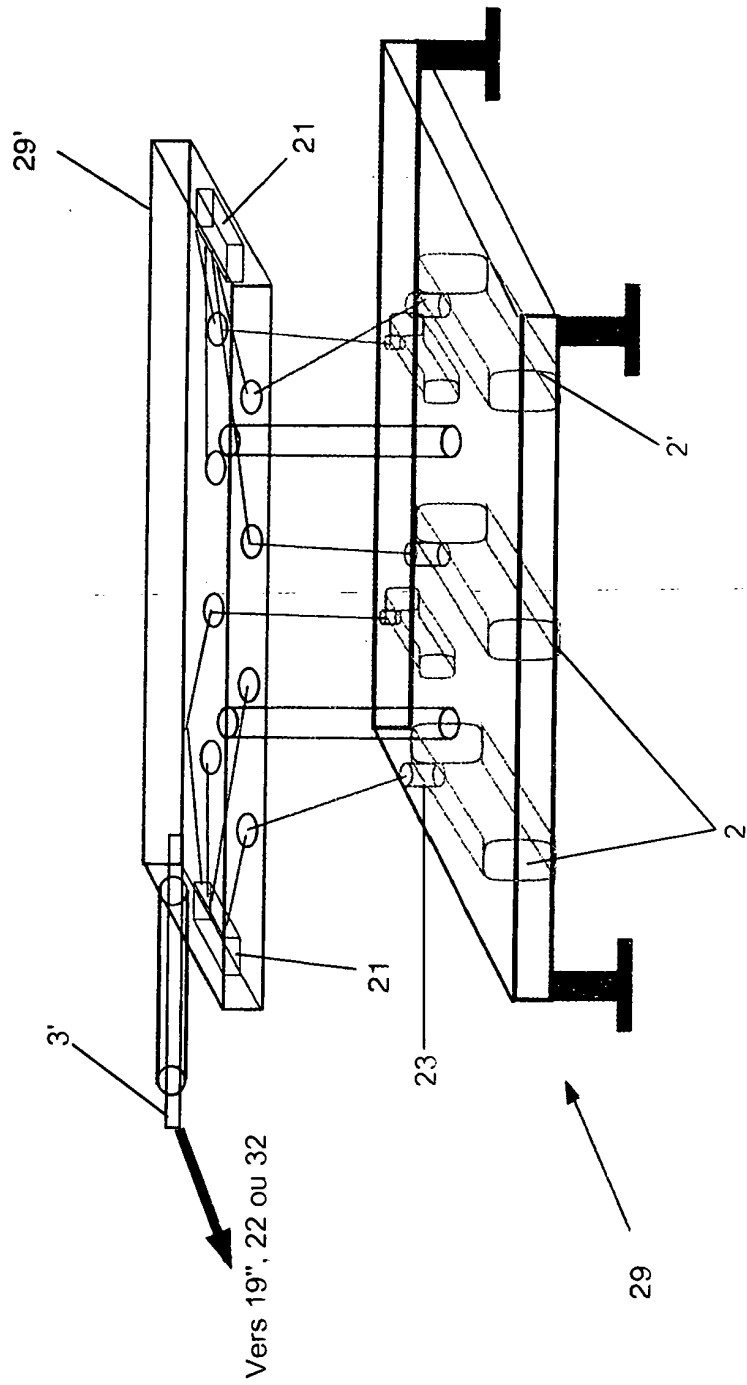


Fig 2B

Fig2

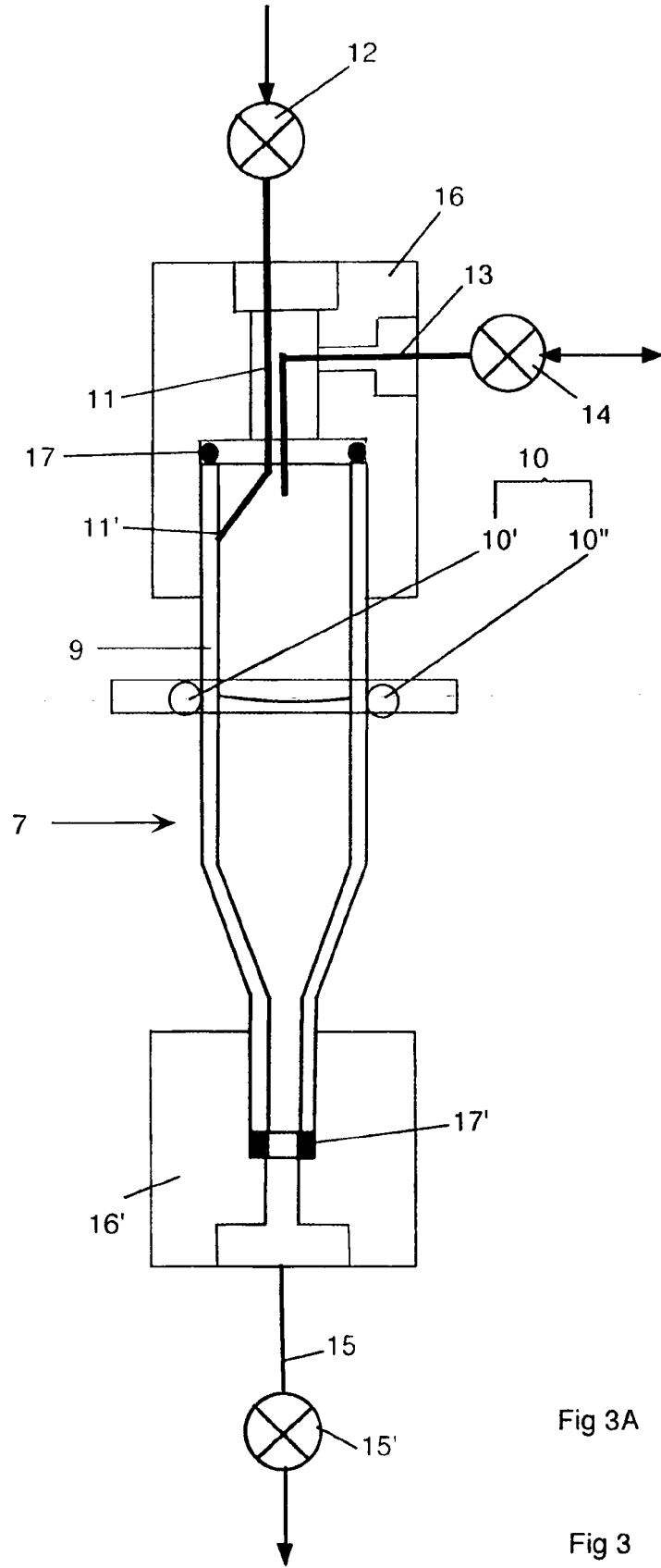


Fig 3A

Fig 3

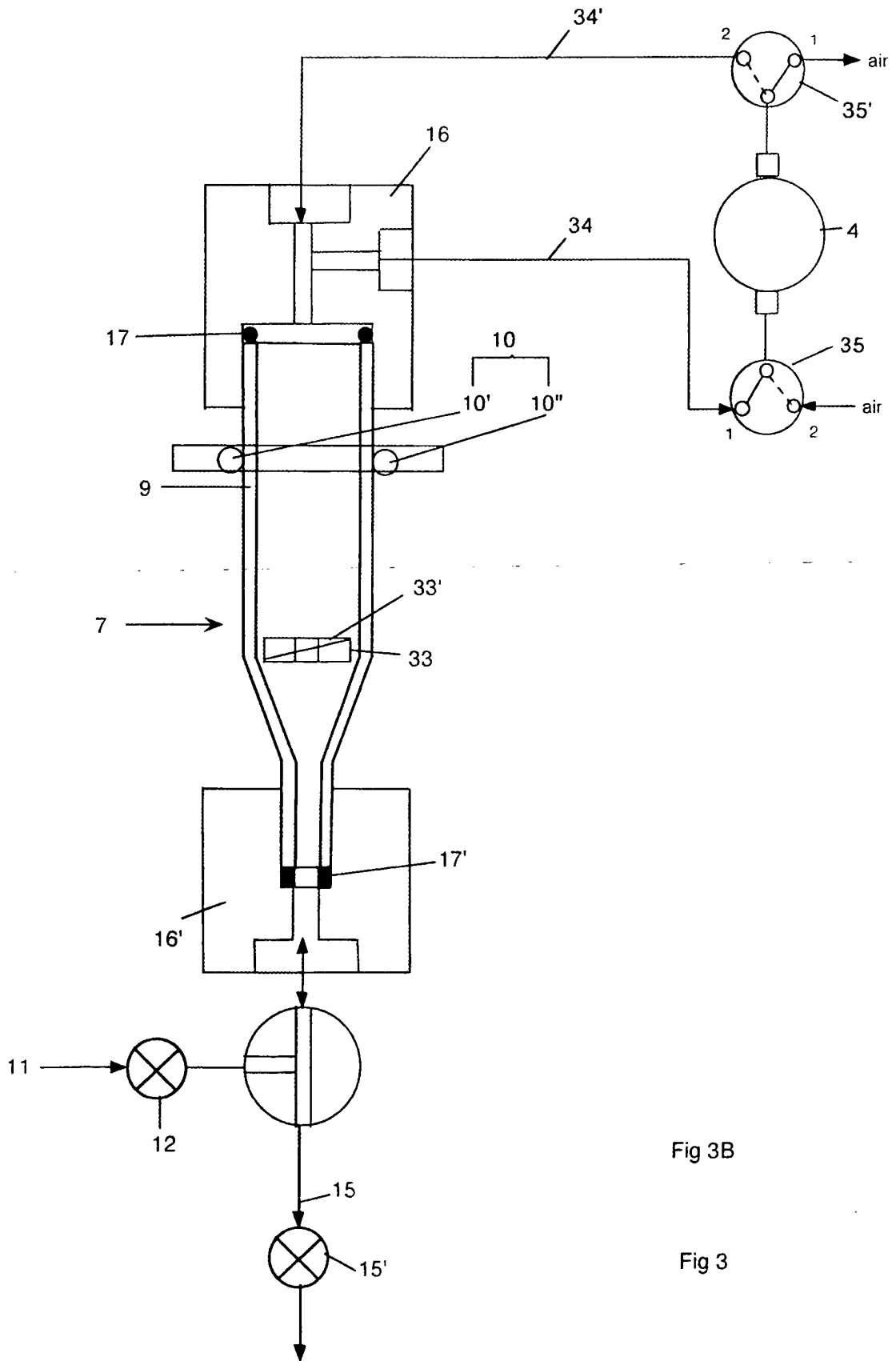


Fig 3B

Fig 3

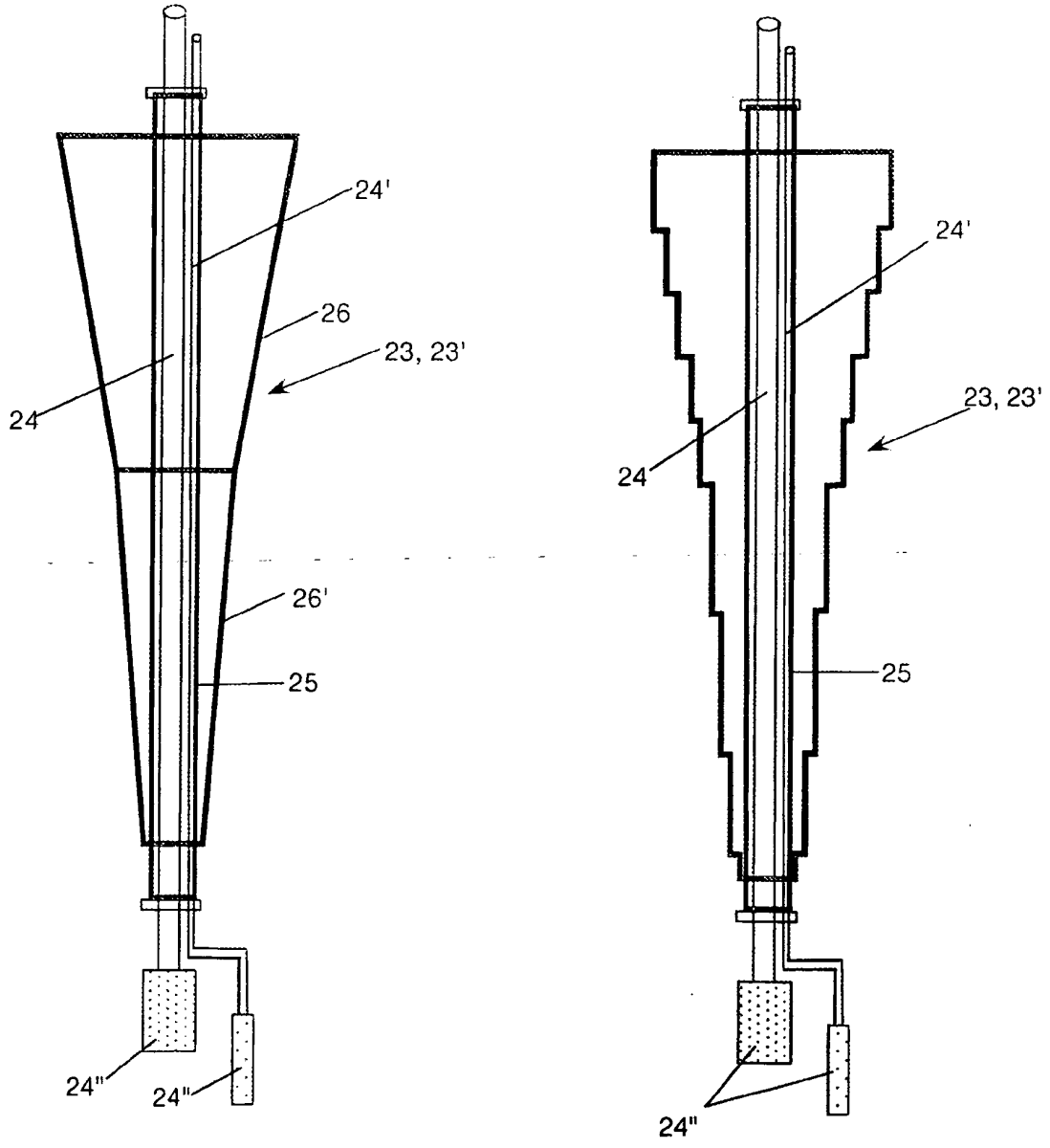


Fig 4A

Fig 4B

Fig 4

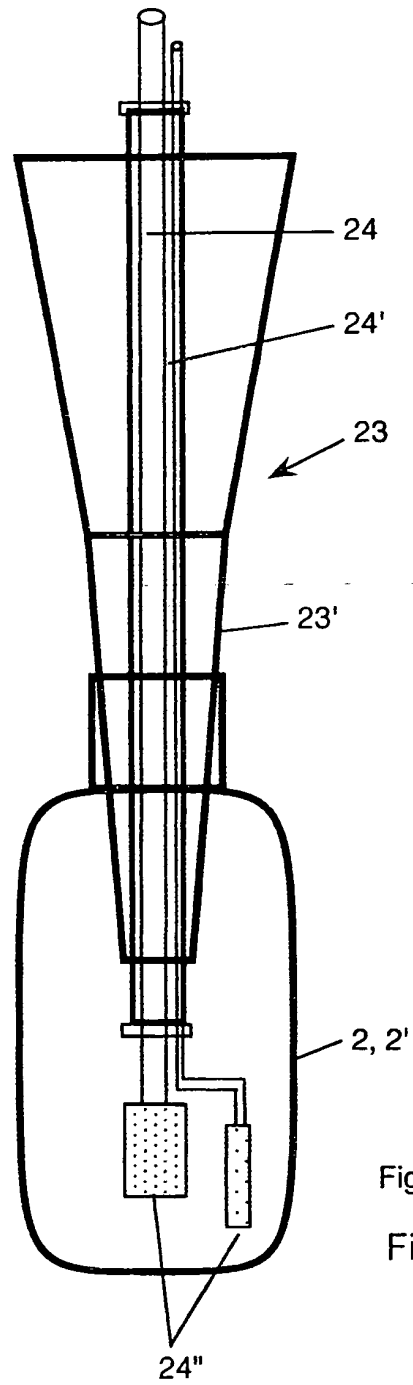


Fig 5A

Fig 5

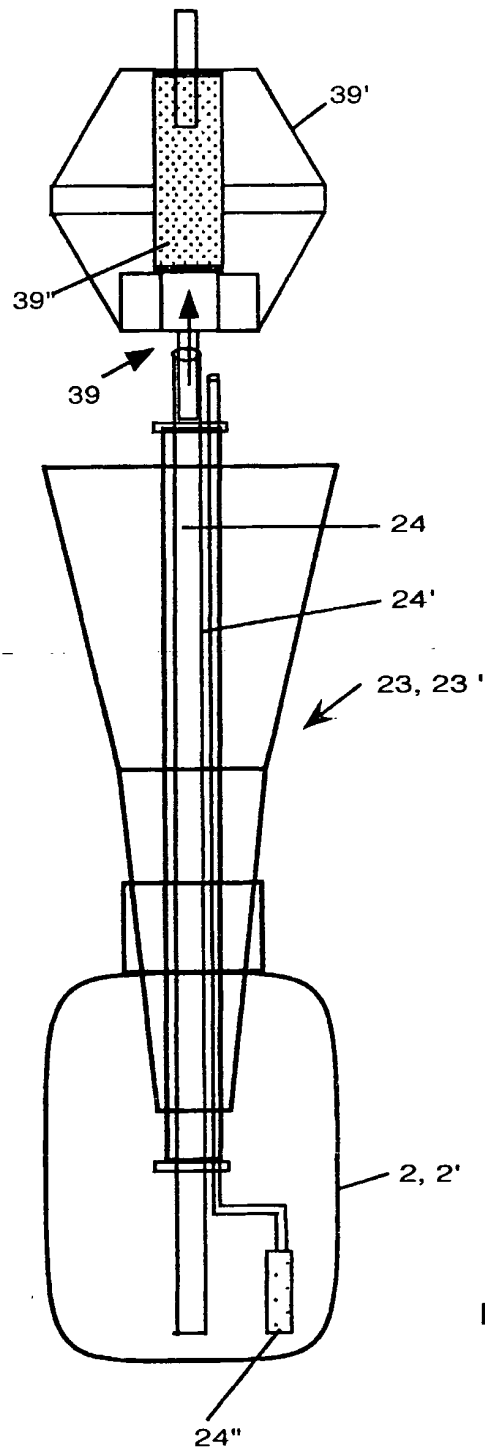


Fig 5B

Fig 5

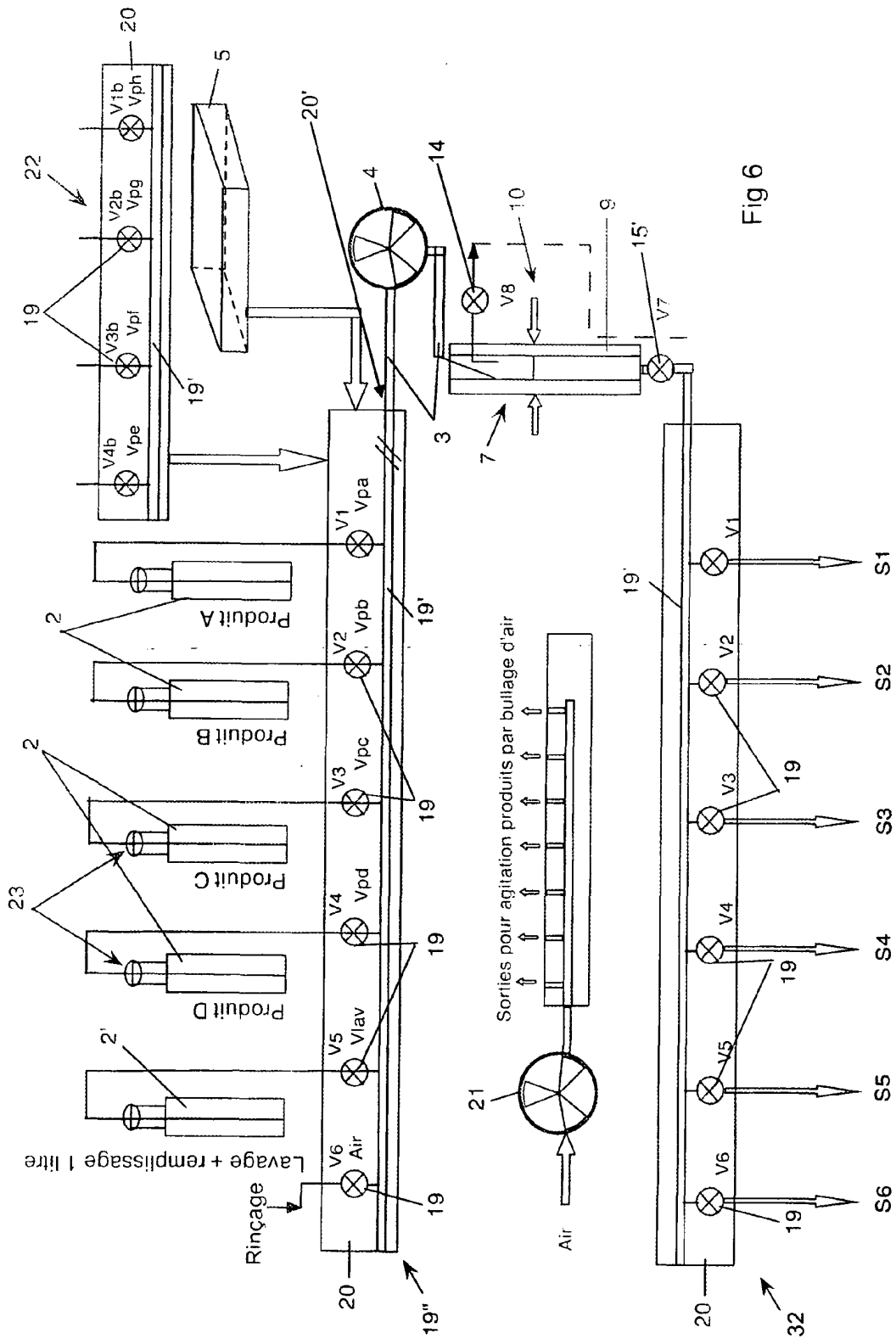


Fig 6

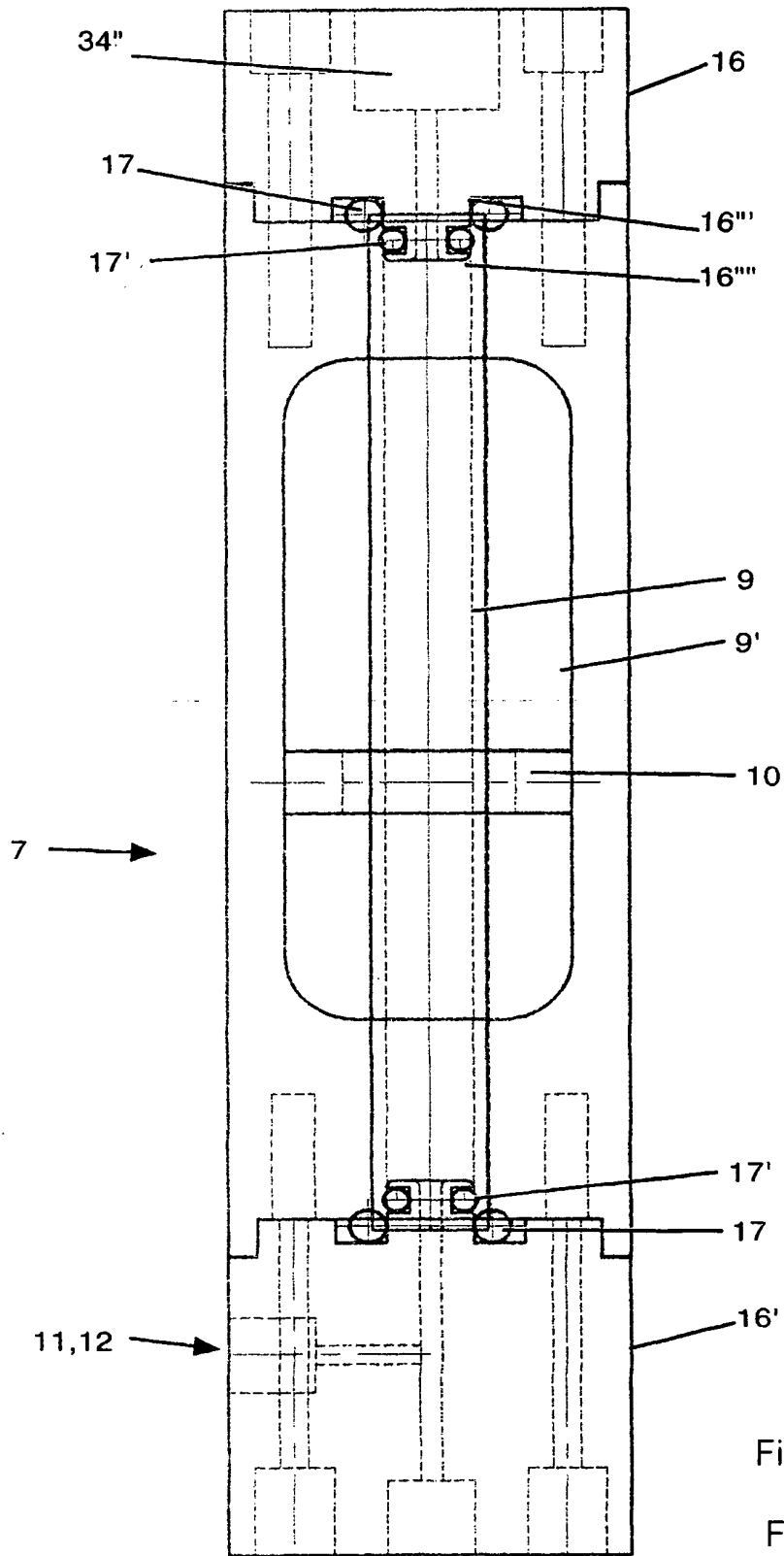


Fig 7A

Fig 7

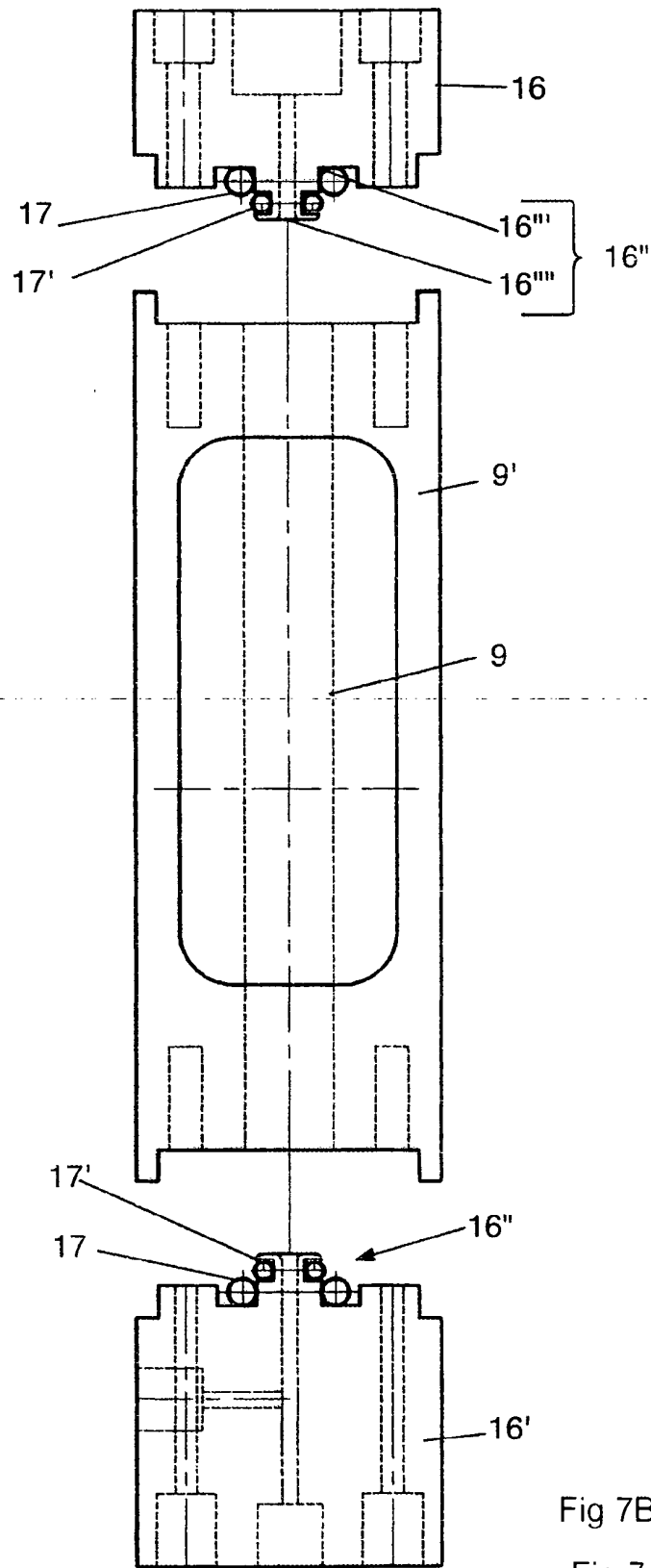


Fig 7B
Fig 7

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0443741 A [0007]
- FR 2664671 [0052]