(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
23 juillet 2015 (23.07.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/107174 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C02F 3/10 (2006.01) *C02F 3/32* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/050821

(22) Date de dépôt international :
16 janvier 2015 (16.01.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1450372 17 janvier 2014 (17.01.2014) FR

(71) Déposant : **RECYCL'EAU** [FR/FR]; 150 avenue des Ferrailles, ZI les Ferrailles, F-84800 L'Isle-sur-la-Sorgue (FR).

(72) Inventeurs : **NEHMTOW, Julie**; 65 rue Ferrari, F-13005 Marseille (FR). **WANG, Runying**; 25 Beauvallon Pinède Traverse de Rabat, F-13009 Marseille (FR). **ALARY, Arnaud**; 700 A Chemin St Peyre, F-84660 Maubec (FR). **LAFFONT SCHWOB, Isabelle**; 80 avenue Intendant Bernardini, 83110 Sanary sur Mer (FR). **RABIER, Jacques**; 3 place Mignard, 13009 Marseille (FR).

(74) Mandataire : **HIRSCH & ASSOCIES**; (Groupement 161), 137 rue de l'Université, F-75007 Paris (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) **Title** : WASTEWATER TREATMENT DEVICE

(54) **Titre** : DISPOSITIF DE TRAITEMENT D'EAUX USÉES

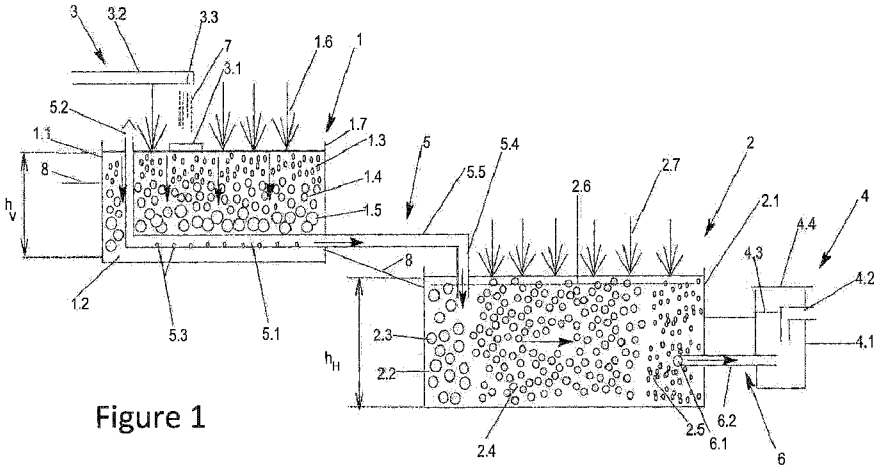


Figure 1

(57) **Abstract** : The invention relates to a device and method for treating wastewater, in particular a device for on-site wastewater treatment. Said device comprises two consecutive ponds, the first being a vertical-flow pond, the second being a horizontal-flow pond, the ponds that make up said device comprising a selection of specific filtering materials, and said ponds being planted with a selection of plant species.

(57) **Abrégé** : Dispositif et un procédé de traitement d'eaux usées, en particulier un dispositif d'assainissement non collectif d'eaux usées. Ce dispositif comporte deux bassins successifs, le premier étant un bassin à écoulement vertical, le second étant un bassin à écoulement horizontal, les bassins dont est constitué ce dispositif comportant un choix de matériaux filtrants particulier, et ces bassins étant plantés par une sélection d'espèces végétales.

WO 2015/107174 A1

DISPOSITIF DE TRAITEMENT D'EAUX USÉES

La présente invention concerne un dispositif et un procédé de traitement d'eaux usées, en particulier un dispositif d'assainissement non collectif d'eaux usées. Ce dispositif comporte deux bassins successifs, le premier étant un bassin à écoulement vertical, le second étant un bassin à écoulement horizontal, les bassins dont est constitué ce dispositif comportant un choix de matériaux filtrants particulier, et ces bassins étant plantés par une sélection d'espèces végétales. Cette sélection d'espèces végétales combinée à l'agencement du bassin permet d'obtenir une efficacité particulièrement élevée dans le traitement des eaux usées, notamment dans le traitement des eaux domestiques.

Les normes actuelles de rejet en vigueur pour le rejet d'eau traitée dans l'environnement sont les suivantes :

Matières en suspension : 30mg/l

DBO5 (demande biologique en oxygène durant 5 jours) : 35mg/l

La phytoremédiation ou phytoépuration est un procédé connu consistant à utiliser des végétaux pour extraire, stabiliser ou dégrader des substances présentes dans l'environnement et susceptibles d'être polluantes pour cet environnement.

On connait de l'art antérieur des dispositifs permettant d'abaisser la pollution organique dans des eaux usées rejetées par des habitats non collectifs tels que des maisons individuelles, notamment des rejets provenant des fosses septiques.

De tels dispositifs comprennent habituellement un filtre vertical drainé, planté de roseaux et alimenté par bâchées séquentielles. Un tel dispositif permet d'oxyder la matière organique et azotée contenue dans les eaux usées. Le dimensionnement préconisé pour le filtre vertical est compris entre 3 et 5 m2 par habitant. Cependant, l'abattement des bactéries pathogènes reste assez faible dans un tel dispositif. Par ailleurs, l'azote est quasi intégralement rejeté sous forme de nitrates.

Dans certains de ces dispositifs, le bassin de filtration vertical est composé de deux casiers fonctionnant en alternance. Toutefois, pour le traitement d'effluents domestiques, cette configuration est peu appropriée car l'apport journalier d'effluents domestiques n'est pas suffisant pour permettre l'hydratation et la survie correcte des végétaux.

Un autre dispositif connu est un filtre à écoulement horizontal planté de roseaux. Un tel filtre est usuellement dimensionné entre 5 et 10 m2 par habitant en climat tempéré et fonctionne au moins partiellement en anaérobiose, ce qui limite sa capacité de nitrification, ainsi que sa dégradation de la pollution organique. Le temps de séjour

des eaux usées étant assez élevé, ce type de dispositif présente une assez bonne efficacité d'abattement de la pollution bactérienne ou pathogène.

On connait également des dispositifs d'assainissement comprenant deux filtres d'assainissement plantés de roseaux placés en série, le premier filtre fonctionnant à écoulement vertical, le second à écoulement horizontal. L'eau s'écoule verticalement à travers le filtre amont, est drainée par un conduit vers le filtre aval et s'écoule horizontalement dans ce filtre aval. Les deux filtres sont formés de matériaux particulaires. Un tel dispositif d'assainissement, pour apporter une efficacité suffisante dans l'épuration des eaux traitées (pollution organique azotée et pollution bactérienne) requiert l'occupation d'une surface au sol importante. Or les surfaces au sol disponibles pour l'implantation du dispositif sont généralement limitées, notamment dans des logements individuels.

L'un des objectifs de l'invention est de résoudre ce problème, c'est-à-dire fournir une efficacité satisfaisante en termes d'épuration des eaux traitées, tout en occupant une surface au sol réduite par comparaison avec les dispositifs de l'art antérieur. En outre, le dispositif et le procédé de l'invention présentent des coûts d'installation et de fonctionnement maîtrisés.

Un tel résultat a été rendu possible par le choix de matériaux particuliers composant les filtres plantés et par une sélection d'espèces végétales.

Le dispositif et le procédé de traitement des effluents selon l'invention sont basés sur les techniques éprouvées de la phytoépuration, techniques écologiques d'assainissement. Elle repose sur des réactions se produisant dans les milieux naturels et permet un abattement de l'azote (N), du phosphore (P), des pathogènes, des matières en suspensions (MES), ainsi que des matières organiques comme la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biologique en oxygène durant 5 jours (DBO5).

Cette épuration est rendue possible grâce à l'action combinée de trois principaux processus naturels et complémentaires :

- une rétention physico-chimique des polluants par le substrat, renforcée par le système racinaire des plantes,
- une biodégradation des polluants grâce à l'activité microbienne, cette activité étant elle-même stimulée par la présence des plantes,
- une phyto-assimilation des polluants par les végétaux puis le stockage dans leur biomasse.

Par ailleurs, les interactions entre le substrat, les microorganismes et les végétaux, telles que rétention, bio-stimulation, phyto-stabilisation, phyto-volatilisation et phyto-extraction, ont des impacts non négligeables sur la performance de traitement.

De plus, les exsudats racinaires de certaines espèces végétales favorisent l'élimination des agents pathogènes.

A cette fin, la présente invention propose un dispositif de traitement d'effluents comprenant au moins :

- un filtre planté à écoulement vertical comportant au moins un substrat,
- un filtre planté à écoulement horizontal comportant au moins un substrat,
- un moyen permettant la distribution des eaux usées dans le filtre à écoulement vertical,
- un moyen de transfert d'effluents traités depuis le filtre à écoulement vertical vers le filtre à écoulement horizontal,
- un moyen de récupération des effluents traités depuis le filtre à écoulement horizontal,

ce dispositif permettant un taux d'abattement :

MES (matières en suspension) ≥ 96 %

DBO5 (demande biologique en oxygène pendant 5 jours) ≥ 96 %

DCO (demande chimique en oxygène) ≥ 90 %

NTK (azote total Kjeldahl) ≥ 60%

Pt (phosphore total) ≥ 35 %

la surface du dispositif étant inférieure à $5m^2$/EH.

Les effluents concernés sont principalement des eaux usées domestiques. L'invention concerne plus particulièrement le traitement des eaux usées de nature domestique et assimilées constituées des eaux-vannes et des eaux ménagères d'un volume évalué en équivalent habitant (EH).

Pour ce type d'effluents, les flux de pollution à traiter s'élèvent généralement à 250 à 450 g de DBO5 par jour, de préférence de 300 à 400 g de DBO5 par jour, habituellement aux environs de 360 g de DBO5 par jour.

Le dimensionnement de la station de gestion des effluents selon l'invention, et notamment des filtres plantés de la station de filtration, dépend en particulier du volume journalier d'effluents. On considère comme unité de calcul l'équivalent habitant (EH) et les équivalences volumiques présentées ci-dessus.

Le protocole d'essais permettant de réaliser ces mesures est fixé par l'annexe 2 de l'arrêté du 7 mars 2012 modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5, intitulé "Protocole d'essai des performances épuratoires sur plateforme d'essai".

La surface du dispositif est calculée de la façon suivante : elle est égale à la somme des surfaces du filtre à écoulement vertical et du filtre à écoulement horizontal.

Avantageusement la surface totale du dispositif est inférieure ou égale à $4m^2$/EH, encore mieux inférieure ou égale à $3m^2$/EH.

L'installation de gestion d'effluents selon l'invention inclut une unité ou station de filtration comprenant au moins deux filtres plantés distincts successifs :

- un filtre végétal à écoulement vertical : plusieurs couches de substrats sont superposées dans un bassin d'une surface donnée, chaque couche présentant une granulométrie inférieure à celle de la couche disposée immédiatement au-dessous d'elle, de telle sorte que le filtre présente verticalement de haut en bas une granulométrie croissante ; une collection d'espèces végétales, adaptées aux effluents domestiques et au climat d'implantation de la station, sont ensemencées et cultivées en surface ;
- un filtre végétal à écoulement horizontal constitué par une succession de substrats disposés dans un bassin d'une surface donnée, la succession s'entendant de l'amont vers l'aval du bassin dans le sens du flux de l'eau, chaque couche présentant une granulométrie inférieure à celle de la couche disposée immédiatement avant elle, de telle sorte que le filtre présente horizontalement d'amont en aval une granulométrie décroissante, sur laquelle sont plantées et cultivées des espèces végétales adaptées aux effluents domestiques et au climat d'implantation.

Les substrats sont composés par exemple de graviers, gravillons, sable, etc.

L'invention a pour objet un dispositif de traitement d'effluents comprenant au moins :

- un filtre planté à écoulement vertical comportant au moins un substrat,
- un filtre planté à écoulement horizontal comportant au moins un substrat,
- un moyen permettant la distribution des eaux usées dans le filtre à écoulement vertical,
- un moyen de transfert d'effluents traités depuis le filtre à écoulement vertical vers le filtre à écoulement horizontal,
- un moyen de récupération des effluents traités depuis le filtre à écoulement horizontal,
  - o le substrat du filtre à écoulement vertical comportant une couche supérieure d'une épaisseur de 35 à 50 cm de gravier de type pouzzolane de masse volumique allant de 0,65 à 1,3 T/m^3, de porosité allant de 10 à 50 % en vol/vol, dont les pores ont un diamètre moyen allant de 0,6 µm à 60 µm.

- le substrat du filtre à écoulement horizontal comportant une couche intermédiaire de gravier de type pouzzolane d'une surface représentant 50 à 95% de la surface du filtre à écoulement horizontal.

Le dispositif de l'invention présente l'avantage de procurer une efficacité de traitement d'eaux usées satisfaisante tout en fonctionnant avec un seul casier par filtre, ce qui réduit la surface au sol occupée par rapport à certains dispositifs antérieurs.

Avantageusement, le filtre à écoulement vertical ne comporte qu'un seul casier.

Selon un mode de réalisation préféré, le gravier de type pouzzolane mis en œuvre dans la partie supérieure du filtre à écoulement vertical présente une granulométrie allant de 4 à 10 mm, une masse volumique de 0,7 à 1,1 T/m^3, une porosité allant de 20 à 50 % en vol/vol, et des pores d'un diamètre moyen allant de 0,6 µm à 15 µm.

Selon un mode de réalisation préféré, le substrat du filtre à écoulement vertical comporte :

- au moins une couche intermédiaire de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau pouzzolane de la couche supérieure et
- au moins une couche inférieure de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau de la couche intermédiaire.

De préférence, dans le substrat du filtre à écoulement vertical :

- la couche supérieure de matériau pouzzolane représente 40 à 80 % de la hauteur h_V du substrat, avantageusement de 50 à 70%,
- la couche intermédiaire de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau pouzzolane représente 10 à 50 % de la hauteur h_V du substrat, avantageusement de 15 à 35%,
- la couche inférieure de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau de la couche intermédiaire représente 10 à 50 % de la hauteur h_V du substrat, de préférence 15 à 35 %.

Selon un mode de réalisation préféré, le substrat du filtre à écoulement horizontal comporte au moins une première couche de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau pouzzolane de la couche intermédiaire et au moins une troisième couche de matériau particulaire de granulométrie inférieure à celle du matériau de la couche intermédiaire.

De préférence, dans le substrat du filtre à écoulement horizontal :

la couche amont de matériau particulaire représente 30 à 70 cm de long, de préférence 40 à 60 cm de long, encore mieux, environ 50 cm de long,

la couche intermédiaire en matériau pouzzolane représente 55 à 90 % de la longueur L_H du substrat,

la couche aval de matériau particulaire représente 5 à 25 % de la longueur L_H du substrat.

Selon un mode de réalisation préféré, dans le filtre horizontal, on utilise en partie aval du filtre des granulats de granulométrie comprise entre 4 et 8 mm. Avantageusement, les granulats disposés en partie aval du filtre à écoulement horizontal occupent une distance représentant 15 à 25% de la longueur L_H, pour un filtre d'une longueur L_H inférieure ou égale à 15 m, et de 5 à 15 % de la longueur L_H pour des filtres de longueur L_H strictement supérieure à 15m. On prévoit que les granulats disposés en partie aval du filtre à écoulement horizontal occupent une longueur maximale de 4m.

Selon un mode de réalisation préféré, le filtre à écoulement vertical comporte en outre des moyens permettant la distribution d'oxygène, ces moyens étant logés dans la partie inférieure de ce filtre.

Selon un mode de réalisation préféré, le filtre à écoulement vertical est planté d'au moins deux espèces végétales de genre différent choisies parmi les familles suivantes, de préférence au moins trois espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes et de préférence au moins six espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes: Cyperaceae, Poaceae, Iridaceae, Juncuceae, Typhaceae, Acoraceae.

Selon un mode de réalisation préféré, le filtre à écoulement horizontal est planté d'au moins deux espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes et de préférence au moins quatre espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes et de préférence au moins huit espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes : Cyperaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae, Alismataceae, Butomaceae, Pontederiacea, Typhaceae, Ranunculaceae, Araceae, Lythraceae, Nelumbonaceae, Equisetaceae, Myrsinaceae, Marentaceae, Menyanthaceae.

En fonction de la zone d'implantation (zone biogéographique) de la station de traitement, une étude préalable est réalisée afin de sélectionner des espèces végétales adaptées au climat.

De préférence, les espèces végétales sélectionnées ne sont pas des espèces à caractère invasif comme par exemple des roseaux et des bambous dans certains pays.

Selon un mode de réalisation préféré la densité de plantation est supérieure ou égale à 4 pieds / m^2, de préférence supérieure ou égale à 5 pieds / m^2, encore plus préférentiellement supérieure ou égale à 6 pieds / m^2.

Les dispositifs de l'invention permettent d'atteindre les objectifs fixés par les normes de rejet en vigueur actuellement, avec une surface occupée de $2m^2$/EH ou $3m^2$/EH (EH pour équivalent par habitant), tandis que les installations de l'art antérieur ont une efficacité équivalente avec une surface occupée de $5m^2$/EH ou plus. Ainsi le dispositif et le procédé de l'invention sont plus économiques et plus efficaces que ceux de l'art antérieur.

L'acheminement des effluents du premier bassin vers le second bassin, et d'autre part, des effluents issus du second bassin vers la zone de récupération et d'évacuation, se fait de préférence grâce à la gravité en installant les filtres plantés sur un terrain en pente. Dans le cas où le terrain est plat ou présente une pente défavorable, cet acheminement peut être assuré au moyen de pompes.

Selon un mode de mise en œuvre, le dispositif selon l'invention comporte des moyens permettant d'ensemencer les effluents traités dans cette dernière, avec des produits bactériens adaptés aux réactions requises pour la transformation des effluents domestiques.

En outre, la station de filtration peut comprendre en sortie de filtre planté horizontal une zone en eau libre permettant de réaliser des analyses et d'assurer la diffusion de l'effluent.

Selon un premier mode de réalisation, l'invention concerne des dispositifs de traitement des effluents pour une capacité allant jusqu'à 10EH.

Selon ce mode de réalisation, les dimensions totales des deux filtres sont de préférence de 2,2 à 4,5 m^2/EH, avantageusement de 2,6 à 3,5 m^2/EH, de préférence de 2,8 à 3,2 m^2/EH.

Selon un second mode de réalisation, l'invention concerne des dispositifs de traitement des effluents pour une capacité supérieure à 10EH.

Selon ce mode de réalisation, les dimensions totales des deux filtres sont de préférence de 0,6 à 3,5 m^2/EH, avantageusement de 0,8 à 2,5 m^2/EH, de préférence de 1 à 2 m^2/EH.

De préférence le filtre à écoulement vertical est de forme sensiblement carrée, c'est-à-dire que la largeur l_V et la longueur L_V sont sensiblement égales à $\pm$10% près.

De préférence le filtre à écoulement horizontal est de forme rectangulaire, le rapport de la longueur L_H sur la largeur l_H vérifant $1 \leq L_H / l_H \leq 10$.

Les profondeurs des filtres, choisies pour permettre un écoulement optimal au sein des filtres, sont fixées comme suit:

- une profondeur h_V de l'ordre de 55 à 85 cm pour le filtre à écoulement vertical, de préférence de 65 à 75 cm.
- une profondeur h_H de l'ordre de 35 à 65 cm pour le filtre à écoulement horizontal, de préférence de 45 à 55 cm.

L'installation peut comporter un système électrique ou électronique de commande et de gestion des différentes étapes du fonctionnement des stations de filtration. De tels systèmes sont connus en eux-mêmes, ou à la portée de l'homme du métier, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'en décrire un exemple. Les touches de commande du système et les organes de contrôle peuvent être rassemblés dans une armoire.

L'invention concerne également un procédé de traitement d'effluents, ce procédé comportant la distribution de l'effluent dans un dispositif de l'invention, la récupération d'une eau traitée en sortie de dispositif.

Cette récupération peut consister de façon connue en une distribution des eaux traitées dans le sol. De préférence on met en œuvre une distribution continue des eaux traitées dans le sol. Elle peut comporter une étape de stockage des eaux traitées en vue de leur utilisation ultérieure, notamment pour l'arrosage des jardins.

Les macrophytes plantées sur filtre sont faucardées périodiquement et transformées en matière sèche. Ces plantes permettent par ailleurs la création d'un habitat favorable aux microorganismes épurateurs, grâce :

- aux capacités d'oxygénation du milieu par les racines,
- au relargage de composés carbonés par les racines, utilisables par les microorganismes.

Afin d'accélérer le processus de compostage dans la partie supérieure des filtres plantés (surface), une lombrifiltration (avec par exemple des espèces telles que *Eisenia andrei* et *Eisenia fetida*) peut avantageusement être mise en place, en prévision de la formation d'une couche de dépôt en surface de ces filtres plantés, compte tenu de la charge en matière en suspension contenue dans les effluents domestiques.

Le procédé de traitement des effluents peut également comporter une étape d'ensemencement microbien qui permet d'accélérer la mise en place de l'équilibre biologique. De cette façon le rendement épuratoire attendu peut être atteint très rapidement après l'installation.

Parmi les produits utilisables pour réaliser l'ensemencement microbien, on peut mentionner notamment : Sanifosse ®, Bioponil ® et Bactiboost ® commercialisés par la société BIOXEM.

Avantageusement, le dispositif de l'invention permet d'obtenir des performances élevées en matière d'épuration des eaux, bien qu'il soit de taille réduite. Notamment, à partir d'eaux usées domestiques, il permet de limiter les matières en suspension à 30mg/l et la DBO5 (demande biologique en oxygène durant 5 jours) à 35 mg/l.

L'invention concerne encore un kit permettant la mise en place d'un dispositif tel que décrit ci-dessus d'une façon générale et ci-dessous dans un exemple détaillé.

Un tel kit comprend au moins :

- Un matériau étanche à l'eau permettant de délimiter les parois des filtres plantés,

- Des tuyaux de collecte, d'évacuation et de raccordement, de préférence en PVC,

- Une collection de matériaux particulaires, comprenant au moins : un gravier de type pouzzolane de masse volumique allant de 0,65 à 1,3 T/m^3, de porosité allant de 10 à 50 % en vol/vol, dont les pores ont un diamètre moyen allant de 0,6 µm à 60 µm,

- Une première collection de plantes, comprenant au moins deux espèces végétales de genre différent choisies parmi les familles suivantes, et de préférence au moins trois espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes et de préférence au moins six espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes: Cyperaceae, Poaceae, Iridaceae, Juncuceae, Typhaceae, Acoraceae,

- Une seconde collection de plantes, comprenant au moins deux espèces végétales de genre différent choisies parmi les familles suivantes, et de préférence au moins quatre espèces de genre différent choisies parmi les familles suivantes et de préférence au moins huit espèces de genre différent choisies parmi les familles

suivantes: Cyperaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae, Alismataceae, Butomaceae, Pontederiacea, Typhaceae, Ranunculaceae, Araceae, Lythraceae, Nelumbonaceae, Equisetaceae, Myrsinaceae, Marentaceae, Menyanthaceae.

Les variantes préférées des caractéristiques du dispositif s'appliquent également au kit de l'invention.

Le kit peut en outre comprendre, de façon non limitative :

– Une structure (châssis) en bois imputrescible,

– Des graviers, gravillons, sables,

– Une dalle de répartition,

– Une pompe.

La composition et les dimensions du kit sont calculées en unités EH de façon à pouvoir proposer des kits adaptés à des installations de toutes dimensions.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, donnée à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés.

Pour faciliter la lecture des figures, lorsqu'un même élément est représenté sur deux figures distinctes, on utilise le même signe de référence.

La figure 1 est une vue en coupe verticale à caractère schématique illustrant un exemple de réalisation de l'installation de gestion d'effluents selon l'invention.

La figure 2 est un plan en vue de dessus de la même station de traitement d'effluents que la figure 1.

Les flèches à l'intérieur du dispositif indiquent le sens d'écoulement de l'eau dans le dispositif.

La station de filtration sur filtres plantés qui est représentée sur les figures 1 et 2 comprend :

au moins un filtre végétal à écoulement vertical 1 alimenté en effluents 7 par un tuyau d'alimentation 3, et au moins un filtre végétal à écoulement horizontal 2 alimenté par ledit filtre à écoulement vertical 1 au moyen d'une canalisation 5. Elle comprend également, de préférence une zone en eau libre 4 (zone d'analyses et de diffusion) alimentée par une canalisation 6.

Un premier bassin 1 formant le filtre végétal à écoulement vertical est délimité par des parois 1.1 en matériau étanche et rempli de substrat 1.2. Les parois 1.1 peuvent être entourées d'un caisson en bois de nature imputrescible ou tout autre matériau permettant de créer une structure résistante, dans lequel on a placé une bâche étanche. Une telle structure est mise en œuvre en cas d'absence de pente permettant un terrassement en pleine fouille et un écoulement gravitaire entre les filtres plantés. L'étanchéité du filtre vertical 1 est assurée par une membrane souple en EPDM d'une

épaisseur de 1,14 mm. La membrane souple en EPDM est protégée en sous-face par un géotextile anti-poinçonnant de 270 g/m^2 minimum assurant la protection contre la perforation de pierres ou de racines venant de l'extérieur. Des moyens connus (non représentés sur la figure 1) au niveau de la traversée de paroi permettent l'étanchéité du raccordement entre l'intérieur et l'extérieur du filtre 1.

La partie supérieure 1.7 des parois 1.1 du bassin 1 affleure au-dessus de la surface du sol 8. Le bassin 1 est rempli d'une succession de couches formant le substrat 1.2 : une couche supérieure 1.3 d'une épaisseur d'environ 40 cm de gravier de type pouzzolane de granulométrie 4/10 mm, de masse volumique de 0,9 T/m^3, de porosité de 25 % en vol/vol, dont les pores ont un diamètre de 0,8 µm ; une couche intermédiaire 1.4 d'une épaisseur d'environ 15 cm de gravier de granulométrie 16/22 mm et une couche inférieure 1.5 d'une épaisseur d'environ 15 cm de gravier de granulométrie 20/31,5 mm. D'autres couches de matériaux particulaires de type graviers, gravillons, sable peuvent être prévus. Dans ce cas, elles sont disposées de façon à respecter un sens croissant de la granulométrie depuis la partie supérieure du substrat vers la partie inférieure. Le lit du filtre vertical est terrassé en pente droite. La profondeur du lit est de 1 m dont 0,7 m de substrat et 0,3 m de revanche.

Des plantes 1.6 sont installées dans le substrat 1.2. Les espèces utilisées sont *Acoruscalamus, Phragmites australis, Typha latifolia, Juncuseffusus, Iris pseudaccorus*. La densité de plantation est de 6 pieds / m^2 dans le filtre vertical 1. Les plantes choisies ont des fortes capacités de multiplication végétative via leurs rhizomes à croissance rapide, ce qui permet la formation d'un système racinaire dense dans le substrat. En outre, des études scientifiques ont montré que ces plantes peuvent bien vivre dans les sols riches en matières organiques comme c'est le cas du filtre vertical.

La distribution des eaux usées vers l'installation, en particulier vers le filtre planté vertical 1 se fait en fonction de la topographie du terrain où est installée la station de traitement d'effluents. Sur la figure 1, il y a un seul point d'alimentation 3 débouchant au centre du filtre vertical 1. Les moyens d'alimentation 3 sont composés d'un tuyau en PVC 3.2 comportant une extrémité ouverte 3.3 par laquelle s'écoulent les effluents à traiter. Cet écoulement se fait au-dessus d'une dalle de répartition 3.1 posée sous le point d'alimentation 3.3, permettant de bien répartir les effluents sans former des flaques d'eau en surface du substrat 1.2.

Lorsque l'on pratique un ensemencement microbien, celui-ci se fait au niveau du point d'alimentation 3.

Une canalisation 5.1 composée d'un tuyau perforé en PVC, DN 100 NF, traverse le bassin 1 : elle comporte deux branches reliées chacune à une cheminée 5.2

sensiblement verticale dont l'extrémité supérieure affleure au-dessus de la surface du substrat 1.2. D'autres cheminées d'aération peuvent être placées dans le substrat et relier le tuyau de collecte 5.1, placé au fond du lit, à la surface. Ces cheminées permettent d'aérer le fond du substrat. Chaque branche de la canalisation 5.1 est logée dans la partie inférieure du premier bassin suivant une pente légèrement descendante. La canalisation 5.1 permettant la collecte d'eau est perforée et posée avec les fentes 5.3 vers le bas, permettant la distribution d'oxygène vers le substrat 1.2, la collecte d'effluents filtrés ayant traversé les trois niveaux de substrat 1.2, et leur acheminement par l'intermédiaire d'une canalisation 5.5 dotée d'une extrémité 5.4 vers le filtre planté horizontal 2.

Les eaux usées brutes 7 sont déversées en surface du filtre 1 et percolent par gravité au travers du substrat 1.2. Une grande partie des matières solides en suspension est retenue en surface du filtre 1 par la filtration mécanique du substrat 1.2. Des matières organiques sont dégradées et minéralisées par les microorganismes. Une partie des substances solubles et nutriments sont assimilées par les plantes 1.6 pour constituer de la biomasse. La présence de plantes 1.6 renforce la filtration mécanique du substrat 1.2 via un système racinaire dense, et stimule les activités de biodégradation.

Les eaux issues du filtre vertical 1 ont des teneurs en matières solides (MES) et organiques (DCO, DBO5) significativement réduites.

Les effluents traités issus du filtre planté à écoulement vertical 1 alimentent le filtre planté à écoulement horizontal 2 par tous moyens appropriés, notamment par la canalisation 5.5, au travers de son extrémité 5.4.

Le filtre planté à écoulement horizontal 2 comprend le substrat 2.2 qui peut être constitué par une succession de sections verticales contenant les matériaux de filtration choisis 2.3, 2.4, 2.5.

Le lit du filtre horizontal est terrassé en pente droite. Un châssis de même nature que celui du filtre vertical peut éventuellement être prévu. L'étanchéité du filtre 2 est assurée par une membrane souple en EPDM d'une épaisseur de 1,14 mm. La membrane souple en EPDM est protégée en sous-face par un géotextile anti-poinçonnant de 270g/m^2 minimum assurant la protection contre la perforation de pierres ou de racines venant de l'extérieur. La traversée de paroi (non représentée) permet l'étanchéité entre le système de drainage 6 interne au filtre 2 et la boîte de collecte 4.

La profondeur du lit est de 0,6 m dont 0,5 m de substrat et 0,1 m de revanche. La filtration est assurée par le substrat, qui se compose de trois tranches avec des matériaux ci-dessous disposés successivement de l'amont vers l'aval :

- 50 cm de graviers 2.2 de 16/22 mm,
- 250 cm de pouzzolane 2.3 de 7/15mm,
- 100 cm de graviers 2.4 de 4/10 mm,

Les eaux sorties du filtre vertical 1 sont dirigées par un tuyau d'écoulement 5.1 en PVC, DN 100 mm, vers l'amont du filtre horizontal 5.4 et y circulent par gravité de l'amont vers l'aval. Le niveau d'eau 2.6, réglé initialement lors de la mise en œuvre dans la boîte 4 en aval du filtre par la hauteur du tuyau de sortie, est d'environ 5 cm sous la surface du substrat 2.2. Par conséquent, la couche inférieure du substrat est en permanence saturée en eau. Ainsi, des zones anaérobies (parties profondes du filtre) et aérobies (couches superficielles non inondées, rhizosphères) y sont simultanément en action. Les zones anaérobies sont largement majoritaires. Le temps de séjour des eaux est plus important que celui du filtre vertical.

Des plantes 2.7 sont installées dans le substrat 2.2. Les espèces utilisées sont : *Juncuseffusus, Iris pseudacorus, Lythrum salicaria, Sagittariasagittifolia, Acorus calamnus, Scripuslacustris.*

Les plantes choisies peuvent vivre dans les sols saturés en eau tout en développant un système racinaire important. L'association de ces espèces favorise la diversité microbienne et stimule leurs activités de dégradation dans le substrat. D'autres propriétés des plantes (ex. anti-moustiques) sont également prises en compte lors du choix des espèces.

La densité de plantation est de 6 pieds / m^2 dans le filtre horizontal.

Le système de drainage 6 est composé des canalisations 6.1 et 6.2 qui sont raccordées entre elles. Le tuyau de collecte 6.1 de 100 mm de diamètre, perforé, en PVC, DN 100 NF, est placé au fond du lit, perpendiculairement au sens d'écoulement et à l'extrémité proche de la sortie, de façon à permettre le drainage des eaux. Ce tuyau de collecte 6.1 est raccordé à une traversée de paroi (non représentée) puis au tuyau 6.2 en PVC qui dirige les eaux collectées vers la boîte de collecte 4.

La boîte de collecte 4, dispose d'un réservoir d'eau 4.1. Une canalisation 4.2 placée verticalement permet de maintenir un niveau d'eau 4.3 d'environ 45 cm de profondeur dans la boîte. Elle facilite la surveillance visuelle des eaux traitées et le prélèvement des échantillons pour effectuer des contrôles qualitatifs. La boîte 4 est sécurisée par un couvercle en béton 4.4 et n'a aucune incidence sur le fonctionnement du système.

En passant au travers du filtre horizontal 2, les matières solides encore présentes dans les eaux sont retenues par le système racinaire des plantes, ce qui permet aux microorganismes du substrat 2.2 de les dégrader efficacement. Les plantes 2.7 absorbent les substances solubles et les accumulent dans leur biomasse. Le temps de

séjour plus long permet une interaction prolongée entre les polluants, les microorganismes et les racines des plantes 2.7. La dégradation microbienne et l'assimilation végétale sont ainsi plus complètes dans cette étape que dans le filtre vertical 1. Par ailleurs, les conditions anaérobies qui sont majoritairement présentes sont favorables à la dénitrification. Par conséquent, la réduction de la charge azotée est très importante durant cette étape.

A la sortie du filtre horizontal 2, les eaux épurées ont une qualité conforme aux seuils de rejet autorisés par les réglementations françaises dans le milieu naturel.

La zone en eau libre 4, est ménagée en aval du bassin à écoulement horizontal 2.

Le dimensionnement de la station de gestion des effluents selon l'invention, et notamment des filtres plantés de la station de filtration dépend notamment du volume journalier de d'effluents. On considère comme unité de calcul l'équivalent habitant volumique (EHV) et les équivalences volumiques présentées ci-dessus.

La station dont les caractéristiques ont été fournies ci-dessus est conçue avec une capacité de 6EH, le filtre à écoulement vertical étant d'une surface de $10m^2$ (3,16m de longueur et 3,16m de largeur) et le filtre à écoulement horizontal étant d'une surface de $8m^2$ (4m de longueur et 2m de largeur).

Les surfaces utiles totales optimales des filtres verticaux 1 et horizontaux 2 illustrés pour 1 EH sont :

- filtre à écoulement vertical : environ 1,7 m^2
- filtre à écoulement horizontal : environ 1,3 m^2

L'essai d'efficacité de la station d'épuration décrite ci-dessus a démontré les rendements épuratoires importants du dispositif. L'abattement des pathogènes a également été testé suite à la réalisation de 44 bilans lors du même essai d'efficacité. Le protocole d'essais a été réalisé selon l'annexe 2 de l'arrêté du 7 mars 2012 modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5, intitulé "Protocole d'essai des performances épuratoires sur plateforme d'essai".

Ces résultats sont rapportés dans le tableau 1 ci-dessous :

Paramètres	Rendement sur 45 bilans
MES (matières en suspension)	97,6%
DBO5 (demande biologique en oxygène durant 5 jours)	97,2%
DCO (demande chimique en oxygène)	90,8%
NTK (azote total Kjeldahl)	65%
PT (phosphore total)	35,8%

Tableau 1

L'entretien du dispositif (désherbage, taille des végétaux, ratissage du substrat, curage des boues) est relativement simple et peu technique, ne demande pas de qualification particulière et donc peut être assuré par l'usager.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et au mode de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de traitement d'effluents comprenant au moins :

- un filtre planté (1) à écoulement vertical comportant au moins un substrat (1.1),
- un filtre planté à écoulement horizontal (2) comportant au moins un substrat (1.2),
- un moyen permettant la distribution des eaux usées dans le filtre à écoulement vertical,
- un moyen de transfert d'effluents traités depuis le filtre à écoulement vertical vers le filtre à écoulement horizontal,
- un moyen de récupération des effluents traités depuis le filtre à écoulement horizontal,

ce dispositif permettant un taux d'abattement :

MES (matières en suspension) ≥ 96 %

DBO5 (demande biologique en oxygène pendant 5 jours) ≥ 96 %

DCO (demande chimique en oxygène) ≥ 90 %

NTK (azote total Kjeldahl) ≥ 60%

Pt (phosphore total) ≥ 35 %

la surface du dispositif étant inférieure à $5m^2$/EH, de préférence inférieure ou égale à 3m2/EH.

2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel :

- le substrat (1.1) du filtre à écoulement vertical comporte une couche supérieure (1.3) d'une épaisseur de 35 à 50 cm de gravier de type pouzzolane de masse volumique allant de 0,65 à 1,3 T/m3, de porosité allant de 10 à 50 % en vol/vol, dont les pores ont un diamètre moyen allant de 0,6 µm à 60 µm,
- le substrat (2.2) du filtre à écoulement horizontal comporte une couche intermédiaire (2.4) de gravier de type pouzzolane d'une surface représentant 50 à 95 % de la surface du filtre à écoulement horizontal.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le gravier de type pouzzolane mis en œuvre dans la partie supérieure (1.3) du filtre (1) à écoulement vertical présente une granulométrie allant de 4 à 10 mm, une masse volumique de 0,7 à 1,1 T/m^3, une porosité allant de 20 à 50 % en vol/vol, dont les pores ont un diamètre moyen allant de 0,6 µm à 15 µm.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le substrat (1.2) du filtre (1) à écoulement vertical comporte :

- au moins une couche intermédiaire (1.4) de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau pouzzolane de la couche supérieure (1.3) et
- au moins une couche inférieure (1.5) de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau de la couche intermédiaire.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le substrat (2.2) du filtre à écoulement horizontal comporte au moins une première couche (2.3) de matériau particulaire de granulométrie supérieure à celle du matériau pouzzolane de la couche intermédiaire (2.4) et au moins une troisième couche (2.5) de matériau particulaire de granulométrie inférieure à celle du matériau de la couche intermédiaire.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le filtre (1) à écoulement vertical comporte en outre des moyens (5.3) permettant la distribution d'oxygène, ces moyens étant logés dans la partie inférieure de ce filtre.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le filtre (1) à écoulement vertical est planté d'au moins deux espèces végétales (1.6) de genre différent choisies parmi les familles suivantes : Cyperaceae, Poaceae, Iridaceae, Juncuceae, Typhaceae, Acoraceae

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le filtre (2) à écoulement horizontal est planté d'au moins deux espèces (2.6) de genre différent choisies parmi les familles suivantes : Cyperaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae, Alismataceae, Butomaceae, Pontederiacea, Typhaceae, Ranunculaceae, Araceae, Lythraceae, Nelumbonaceae, Equisetaceae, Myrsinaceae, Marentaceae, Menyanthaceae.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la densité de plantation est supérieure ou égale à 4 pieds / m^2.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le filtre à écoulement vertical ne comporte qu'un seul casier.

11. Kit pour la fabrication d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, ce kit comprenant au moins :

- Un matériau étanche à l'eau permettant de délimiter les parois des filtres plantés,
- Des tuyaux de collecte, d'évacuation et de raccordement, de préférence en PVC
- Une collection de matériaux particulaires, comprenant au moins : un gravier de type pouzzolane de masse volumique allant de 0,65 à 1,3 T/m^3, de porosité allant de 10 à 50 % en vol/vol, dont les pores ont un diamètre moyen allant de 0,6 µm à 60 µm,
- Une première collection de plantes, comprenant au moins deux espèces végétales de genre différent choisies parmi les familles suivantes : Cyperaceae, Poaceae, Iridaceae, Juncuceae, Typhaceae, Acoraceae,
- Une seconde collection de plantes, comprenant au moins deux espèces végétales de genre différent choisies parmi les familles suivantes : Cyperaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae, Alismataceae, Butomaceae, Pontederiacea, Typhaceae, Ranunculaceae, Araceae, Lythraceae, Nelumbonaceae, Equisetaceae, Myrsinaceae, Marentaceae, Menyanthaceae.

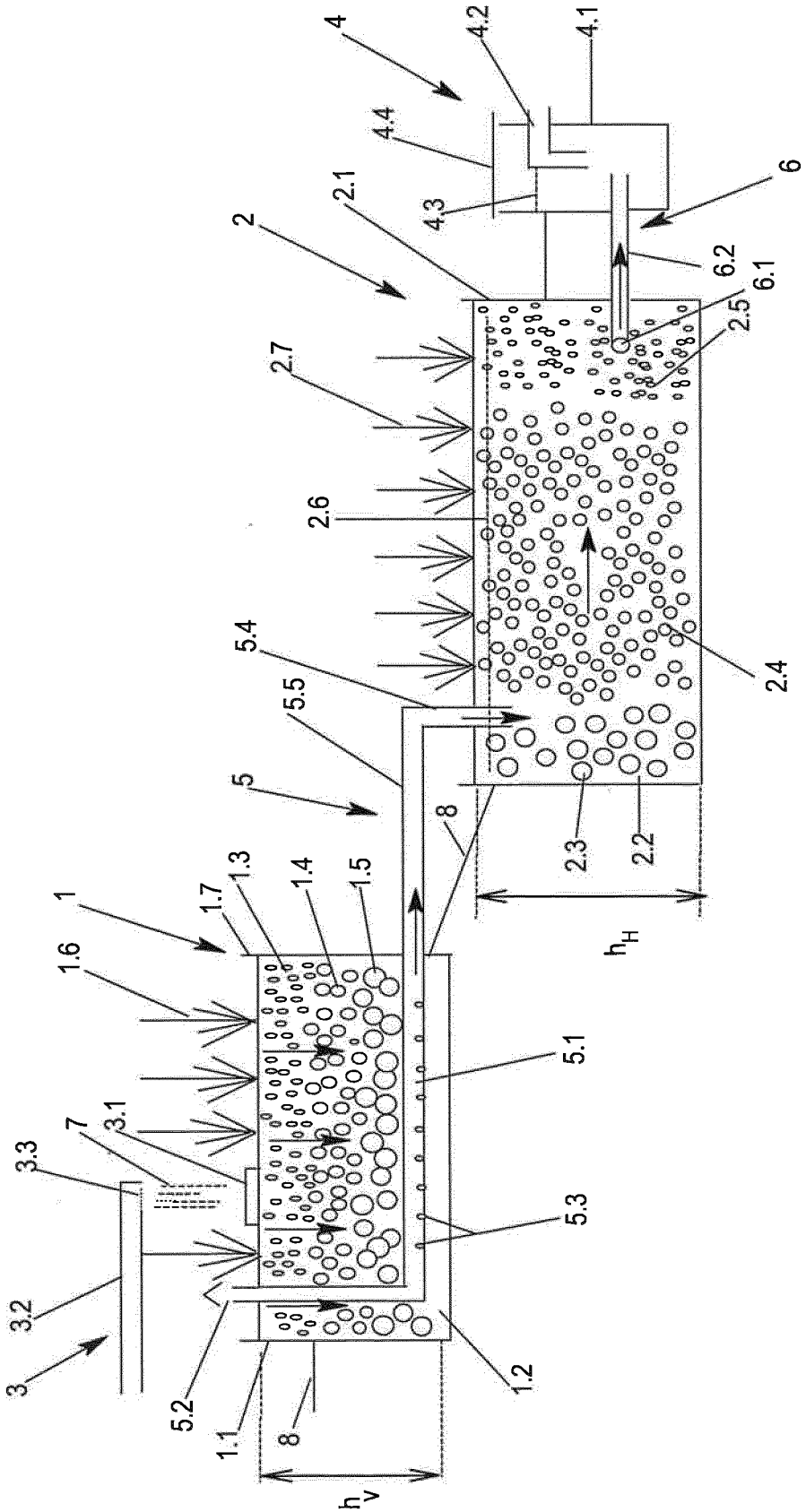

4
4.2
4.1
4.4
4.3
6
2.1
2
6.2
6.1
2.5
2.7
2.6
5.4
5.5
5
2.4
8
2.3
2.2
h_H
1
1.7
1.3
1.4
1.5
1.6
5.1
3.1
7
3.3
5.3
3.2
3
5.2
1.1
8
1.2
h_V

Figure 1

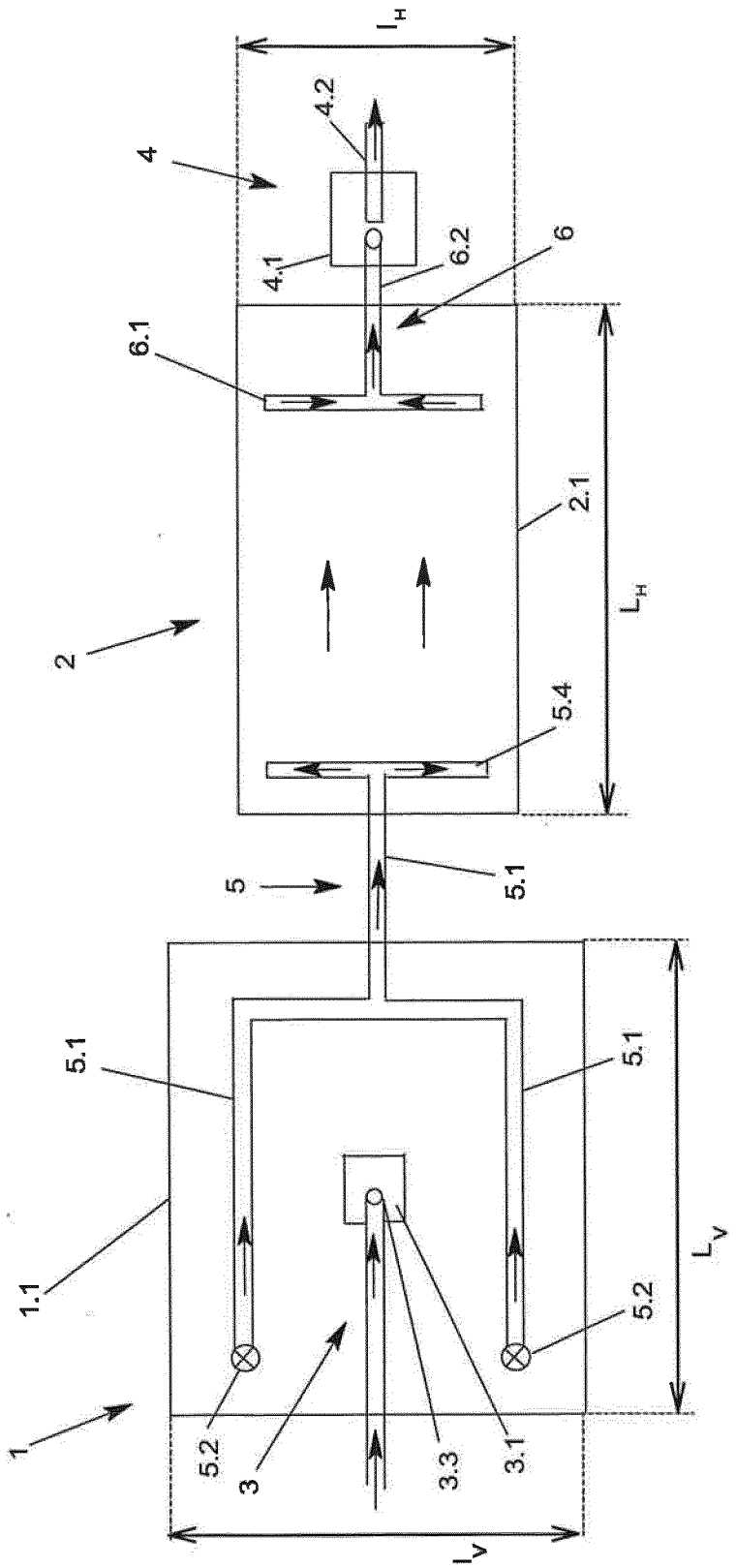


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/050821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C02F3/10 C02F3/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 690 683 A1 (INGENIERIE NATURE TECH [FR]) 5 November 1993 (1993-11-05)	1-11
Y	page 2, line 15 - line 19; figure 2 page 5, line 15 - line 22 page 11, line 10 - line 31 page 14, line 18 - line 22	5
X	FR 2 876 047 A1 (PHYTORESTORE SOC PAR ACTIONS S [FR]) 7 April 2006 (2006-04-07) page 15, line 4 - line 35; figure 2	1-11
X	KR 101 127 474 B1 (SUNG IL EN TECH CO LTD [KR]) 23 March 2012 (2012-03-23) figure 1	1,4,5

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March 2015	27/03/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	González Arias, M

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/050821

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008 068211 A (NAT AGRICULTURE & FOOD RES ORG; TUSK CO LTD; HOKKAIDO) 27 March 2008 (2008-03-27) abstract; figure 1	1
Y	KR 100 939 325 B1 (LEE HYUN HWA [KR]) 28 January 2010 (2010-01-28) figure 1	5

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/050821

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2690683 A1	05-11-1993	NONE	
FR 2876047 A1	07-04-2006	NONE	
KR 101127474 B1	23-03-2012	NONE	
JP 2008068211 A	27-03-2008	JP 4877546 B2	15-02-2012
		JP 2008068211 A	27-03-2008
KR 100939325 B1	28-01-2010	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2015/050821

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C02F3/10 C02F3/32
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 690 683 A1 (INGENIERIE NATURE TECH [FR]) 5 novembre 1993 (1993-11-05)	1-11
Y	page 2, ligne 15 - ligne 19; figure 2 page 5, ligne 15 - ligne 22 page 11, ligne 10 - ligne 31 page 14, ligne 18 - ligne 22	5

X	FR 2 876 047 A1 (PHYTORESTORE SOC PAR ACTIONS S [FR]) 7 avril 2006 (2006-04-07) page 15, ligne 4 - ligne 35; figure 2	1-11

X	KR 101 127 474 B1 (SUNG IL EN TECH CO LTD [KR]) 23 mars 2012 (2012-03-23) figure 1	1,4,5

	-/--	

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
17 mars 2015	27/03/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	González Arias, M

1

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 2008 068211 A (NAT AGRICULTURE & FOOD RES ORG; TUSK CO LTD; HOKKAIDO) 27 mars 2008 (2008-03-27) abrégé; figure 1	1
Y	KR 100 939 325 B1 (LEE HYUN HWA [KR]) 28 janvier 2010 (2010-01-28) figure 1	5

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2015/050821

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2690683 A1	05-11-1993	AUCUN	
FR 2876047 A1	07-04-2006	AUCUN	
KR 101127474 B1	23-03-2012	AUCUN	
JP 2008068211 A	27-03-2008	JP 4877546 B2 JP 2008068211 A	15-02-2012 27-03-2008
KR 100939325 B1	28-01-2010	AUCUN	