(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
26 janvier 2017 (26.01.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/013312 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C02F 3/04 (2006.01) *C02F 3/10* (2006.01)
C02F 3/28 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/000120

(22) Date de dépôt international :
18 juillet 2016 (18.07.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1501541 20 juillet 2015 (20.07.2015) FR

(71) Déposant : **EPARCO** [FR/FR]; 1 Route de Champlay, 89710 Senan (FR).

(72) Inventeurs : **MAUNOIR, Siegfried**; Lotissement le Ponant / BP62, 34140 Meze (FR). **PHILIP, Hervé**; Lotissement le Ponant / BP62, 34140 Meze (FR).

(74) Mandataire : **BES, Claude**; Cabinet Claude Bes, 2 bis rue de Verdun, 34000 Montpellier (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 :

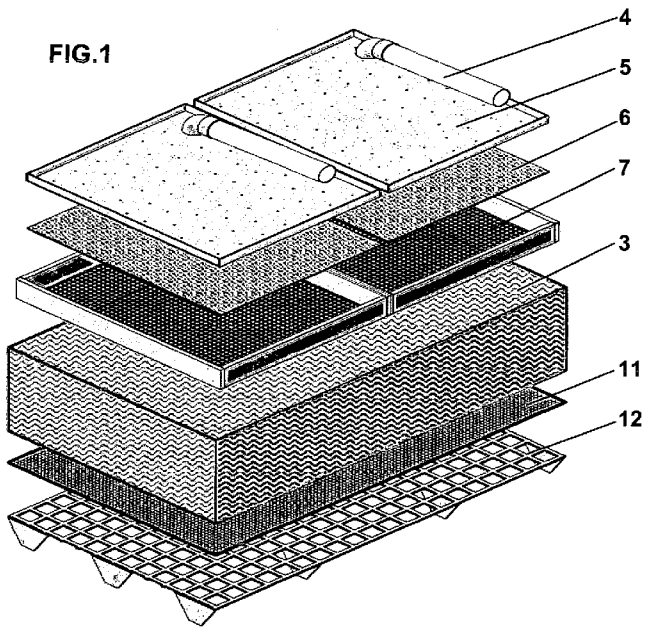
— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

WO 2017/013312 A1

(54) Title : COMPACT BIOFILTER AND APPARATUS FOR TREATING SEPTIC HOUSEHOLD EFFLUENT

(54) Titre : BIOFILTRE COMPACT ET INSTALLATION POUR LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS SEPTIQUES DOMESTIQUES

FIG.1



(57) Abstract : The invention relates to a compact biofilter for treating septic household effluent, substantially comprising a top inlet suitable for receiving the septic effluent to be treated, a biologically active filter material (3), a means (4, 5, 6, 7) suitable for uniformly distributing the effluent on said filter material, and a bottom outlet suitable for discharging the effluent that has passed through said filter material (3) out of said biofilter. The biofilter according to the invention is substantially characterized in that the filter material (3) consists exclusively of loose woody hemp selected for its ability to slowly degrade while treating the septic household effluent received by said biofilter so as to gradually refill the invention from the top and thus avoid having to periodically replace the entirety of the filter material.

(57) Abrégé : L'invention concerne un biofiltre compact pour le traitement des effluents septiques domestiques comprenant essentiellement une entrée haute apte à recevoir l'effluent septique à traiter, un matériau filtrant (3) biologiquement actif, un moyen (4,5,6,7) apte à répartir,

[Suite sur la page suivante]

de manière homogène, l'effluent sur ledit matériau filtrant et une sortie basse apte à évacuer l'effluent ayant traversé ledit matériau filtrant (3) vers l'extérieur dudit biofiltre; Le biofiltre selon l'invention se caractérise essentiellement en ce que le matériau filtrant (3) est constitué exclusivement de fibres en vrac de chènevotte de chanvre qui a été choisie pour sa propriété de se dégrader lentement lors du traitement des effluents septiques domestiques qu'il reçoit de manière à la recharger au fur et à mesure par le dessus et d'éviter ainsi le changement périodique de la totalité du matériau filtrant.

BIOFILTRE COMPACT ET INSTALLATION POUR LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS SEPTIQUES DOMESTIQUES

DESCRIPTION

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne un biofiltre pour le traitement des effluents septiques plus particulièrement dans le domaine de l'assainissement non collectif appliqué aux maisons d'habitation ou aux locaux équivalents (bureaux, petits immeubles collectifs, bâtiments scolaires, musées, salles des fêtes...).

EXPOSE DE L'ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE

Le traitement des eaux usées domestiques dans une installation non collective (le plus souvent individuelle) peut se faire selon plusieurs techniques règlementaires.

1) Les techniques traditionnelles

Ces techniques dites traditionnelles sont utilisées depuis plusieurs dizaines d'années et sont normalisées (NF DTU 64.1) :

- prétraitement par fosse septique et traitement par épandage dans le sol qui assure également l'évacuation des eaux par infiltration ;
- prétraitement par fosse septique et traitement par un filtre constitué d'un massif de sable. L'eau est évacuée soit dans le sol sous-jacent, soit dans le milieu hydraulique superficiel. Dans ce dernier cas le filtre est drainé pour évacuer l'eau.

Ce type de filière présente l'inconvénient d'être très consommateur d'espace: 50 à 100 m^2 pour un épandage en sol naturel pour une habitation de 5 personnes, 30 à 40 m^2 pour un filtre à sable avec 70 cm d'épaisseur de sable. Il faut ajouter à cela une distance de sécurité de 2 m tout autour de l'installation ou il ne peut pas y avoir de circulation de véhicules, ni de bâtiment (sauf aménagements spécifiques onéreux).

2) Les filières agrées du type filtre compact

La technique des biofiltres compacts pour le traitement des effluents septiques en assainissement non collectif est largement répandue.

On citera entre autres le filtre à zéolithe (EP0672440) de la société Eparco et le filtre à écorce de pin (FR3003182) de la même société. Ces filtres permettent de traiter les effluents d'une personne sur une surface de 1m2, et avec une hauteur de matériau filtrant de 55cm seulement. D'autres filtres peuvent fonctionner sur des surfaces encore plus réduites, mais en augmentant l'épaisseur du matériau filtrant qui peut dépasser 100cm pour les plus épais. C'est le cas par exemple du filtre à xylit (fibre de bois issue de la lignite) d'Eloy Water et du filtre à laine de roche de Biorock.

Le filtre à fibre de coco (EP1539325) de Premier Tech constitue un cas intermédiaire.

Tous ces filtres disposent d'agréments ministériels.

COPIE DE CONFIRMATION

Le principe en est simple, et identique à celui des filières traditionnelles : l'eau prétraitée par la fosse septique, c'est à dire débarrassée de ses matières solides, est épandue de la façon la plus uniforme possible en surface d'un massif filtrant constitué de grains ou de fibres en vrac. Au sein de ces matériaux l'air circule dans les espaces libres et apporte de l'oxygène à l'eau qui emprunte préférentiellement les plus petits espaces du fait du phénomène de succion capillaire.

L'écoulement est donc de type non saturé.

En présence d'oxygène et des substances nutritives qui constituent la pollution à dégrader, des bactéries et des protozoaires se développent à la surface du matériau et consomment cette pollution.

La production de biomasse épuratrice (bactéries et protozoaires) est équilibrée par sa dégradation (par mortalité naturelle) tant que la charge polluante appliquée au filtre ne dépasse pas un certain seuil.

Ainsi le biofiltre ne produit pas de boues résiduelles et peut fonctionner plusieurs années sans se colmater, soit 25 ans environ pour le filtre à zéolithe et 10 ans environ pour les autres. La nécessité d'entretien de ces filtres est très variable: nulle pour la zéolithe et l'écorce de pin, annuelle pour les autres.

Le filtre compact est drainé et l'eau traitée est évacuée vers le milieu hydraulique superficiel, ou vers un épandage dans le sol qui ne joue que le rôle d'évacuation dans ce cas (ce qui permet d'en réduire la taille par rapport au système traditionnel).

Le fond du filtre peut également ne pas être étanche pour permettre l'infiltration de l'eau sous le filtre si les conditions du sol s'y prêtent.

L'avantage des filtres compacts par rapport aux systèmes traditionnels est double :

- les produits sont industriels et de qualité reproductible, alors que la qualité des épandages et filtres à sable dépend du sol de la parcelle ou du sable disponible localement, et du sérieux de la mise en œuvre ;
- l'installation se fait dans un espace réduit, de 10 à 15 m^2 environ.

3) Les filières agrées du type micro-station

Alors que dans les ouvrages de traitement des filières traditionnelles et à filtre compact l'eau et l'air circulent simultanément et naturellement dans un milieu solide poreux, dans les micro-stations la biomasse épuratrice est contenue dans une cuve pleine d'eau et l'air est apporté mécaniquement par un compresseur ou une turbine qui assurent en même temps un brassage dans la cuve. Dans une seconde cuve la biomasse est séparée de l'eau par décantation, puis elle est renvoyée par pompage

dans la cuve précédente. L'eau épurée surnageante quitte la seconde cuve par surverse et peut rejoindre le milieu hydraulique superficiel ou un épandage dans le sol.

Il existe plusieurs variantes de ces micro-stations: une première cuve peut assurer un prétraitement (ce qui permet de réduire la taille des cuves suivantes), et la cuve de décantation peut être remplacée par une alternance de phases de brassage/aération et de décantation dans une seule cuve.

L'avantage principal de ces microsations est la compacité, l'emprise au sol étant de quelques m^2. La petite taille de l'installation permet également un moindre coût.

Les inconvénients sont importants: les systèmes d'apport d'air et de régulation sont sujet à des pannes comme toute installation électromécanique ou électronique, la petite taille de l'installation fait qu'elle doit être vidangée très souvent (jusqu'à deux fois par an). La mise en service et les réglages doivent être assurés par un technicien. Le maintien des ouvrages en bon état de fonctionnement est donc affaire de professionnel et relativement onéreux.

Parmi des brevets de l'état de la technique décrivant des biofiltres, on peut citer :

a) Le brevet US5049265 qui enseigne un biofiltre à base d'un mélange de tourbe jeune de sphaigne et de fibre végétale dans le domaine du traitement des eaux usées déjà pré-traitées par un décanteur ou une fosse septique.

C'est la tourbe qui est "biologiquement active" et la fibre végétale ajoutée (qui est extraite de la tourbe et qui est essentiellement issue de racines de la plante Eriophorum qui pousse naturellement sur les tourbières) est indispensable pour pouvoir traiter des charges organiques polluantes élevées, sinon les filtres à tourbe seule se colmatent :

- l'ajout de fibre végétale permet d'améliorer le drainage de la tourbe : cela s'explique par la faible capacité de rétention d'eau des fibres utilisées comparée à la très forte capacité de rétention d'eau de la tourbe ;
- plus on met de fibre dans le mélange, et moins le filtre est performant en épuration.

Alors que le biofiltre compact selon la présente invention enseigne, comme cela va être exposé dans la description, au contraire, un dispositif qui utilise uniquement des fibres végétales en tant que matériau biologiquement actif et plus particulièrement, et exclusivement, des fibres en vrac de chènevotte de chanvre qui a été choisie pour sa propriété de se dégrader lentement lors du traitement des effluents septiques domestiques qu'il reçoit de manière à la recharger au fur et à mesure par le dessus et d'éviter ainsi le changement périodique de la totalité du matériau filtrant (opération présentant un handicap fonctionnel et financier conséquent).

En outre, dans ledit brevet US :

- les tests de performances ont été réalisés sur des effluents non domestiques et non issus de fosses septiques : il ne présente pas de résultats en assainissement non collectif (ANC) qui est l'objet même de la présente invention ;
- les matériaux sont compactés mécaniquement à 50 %, alors qu'il n'est pas nécessaire de compacter le chanvre dans le procédé selon la présente invention ;
- les hauteurs de matériaux filtrants testées sont 30 % supérieures à celles du procédé selon la présente invention (75 cm contre 55 cm) ;

au final, entre la charge surfacique, la hauteur de matériaux et la compaction, le volume de matériaux filtrants à mettre en œuvre dans ledit document US est environ 4 fois plus important que dans le procédé selon la présente invention.

De plus :

- ledit brevet US n'apporte aucune performance relative à la nécessité d'entretenir les matériaux filtrants alors que cette caractéristique est présentée comme essentielle dans le brevet selon la présente invention : cette donnée est primordiale pour les biofiltres utilisés en ANC, a fortiori lorsque les matériaux filtrants sont d'origine végétale et sujets à la bio-dégradation ;
- les charges polluantes surfacique hydrauliques et organiques testées dans ledit document US (70 à 200 L/m2.j) sont 1,5 fois à 4 fois moins importantes que celles validée pour le biofiltre selon la présente invention (300 L/m2.j).

b) Le brevet DE10340612 qui enseigne un moyen de réaliser un support végétal de biomasse bactérienne qui peut être utilisé dans le traitement des eaux. Ce support est applicable dans des bio-filtres aérobies ou anaérobies, dans des lits fixes, ou mobile en flux ascendant ou descendant. Les supports décrits sont des granulés (ou pellets) fabriquées à partir de fibres végétales, et notamment de fibres de chanvre.

Selon ledit brevet, le fait d'avoir un support organique permet de traiter des eaux usées spécifiques (par exemple industrielles) dans lesquelles il y a un manque de carbone, ce dernier étant alors produit par le support lui-même et utilisé par les bactéries pour la biodégradation.

Celui-ci expose surtout la manière de fabriquer les pellets (cf. la revendication 1) :

- en utilisant des fibres naturelles de 0,08 mm à 50 mm de long ;
- en agglomérant les fibres avec de l'eau, sans adjuvant, pour obtenir des pellets de 0,5 mm à 25 mm ;
- en séchant les pellets à des températures supérieures à 100 °C.

En outre, ledit brevet DE :

- ne présente aucun résultat concret chiffré d'efficacité ou de performance épuratoire concernant le traitement des eaux usées, et donc de traitement des eaux usées domestiques en assainissement individuel, objet du procédé selon la présente invention ;
- ne précise aucune indication sur les procédés d'épuration pouvant concrètement être utilisés : mises en œuvre, charges admissibles, entretien etc ;
- décrit, pour la fabrication des pellets, l'utilisation d'un large éventail de fibres naturelles (Naturfasern), dont des fibres de chanvre, mais sans aucune précision sur la nature exacte de la fibre elle même.

Or, pour sa mise en oeuvre, le biofiltre compact selon la présente invention, a sélectionné un produit très spécifique issu du chanvre, qui est la chènevotte. La chènevotte et la fibre de chanvre sont deux produits totalement différents. En effet, à partir de la tige de la plante brute, on va produire de la paille qui va être transformée en fibre d'un côté et en chènevotte de l'autre. La fibre est la partie périphérique de la tige, elle représente 30 % du poids sec de la plante. La chènevotte est la partie médullaire de la tige, elle correspond au bois de la plante et représente 45 % du poids sec des tiges.

De plus, on relève que les fibres végétales décrites dans ledit document DE ne sont pas utilisées en l'état, elles sont compressées, puis déshydratées, ce qui n'a rien à voir avec l'utilisation de la chènevotte réalisée dans le procédé selon la demande examinée.

c) Le brevet DE19956948 qui enseigne un moyen de réaliser des supports de biomasse bactérienne qui peuvent être utilisés dans le traitement de l'air ou de l'eau.

Les supports du brevet en question sont fabriqués en mélangeant des fibres végétales (en particulier des fibres de chanvre ou de lin, de 3 à 20 mm de long) avec 3 à 5 % d'un liant biodégradable (amidon, résine etc...). Les supports fabriqués sont de forme conique, de 80 cm de haut et 60 cm de diamètre à la base, avec des épaisseurs de paroi de quelques cm. Ils sont empilés les un au-dessus des autres dans un réacteur vertical.

Comparé au biofiltre selon la présente invention, le brevet en question :

- ne présente aucun résultat concret ni chiffré d'efficacité ou de performance épuratoire concernant le traitement des eaux usées, et donc de traitement des eaux usées domestiques en assainissement individuel ;
- ne communique aucune indication précise sur les conditions opératoires pouvant concrètement être appliquées: mise en œuvre, charges admissibles entretien, etc...

- ne précise pas la nature exacte des fibres utilisables, un exemple citant le produit comme étant utilisé en tant que litière pour chevaux : il est donc probable que cela soit de la chènevotte. Cependant, celle-ci n'est pas utilisée en l'état, puisqu'elle est mélangée à des liants (qui sont des colles végétales), de l'eau, et des tensio-actifs.

Autrement dit, nous sommes en présence de techniques de conception et de mise en œuvre totalement différentes et le matériau filtrant utilisé dans le biofiltre selon la présente invention ne constitue pas une solution alternative à celui utilisé dans les brevets susmentionnés pris seuls ou en combinaison.

RESUME DE L'INVENTION

Le but de l'invention est de proposer un système de compacité comparable à celle des micro-stations, mais basé sur un système de filtration sur milieu poreux à l'instar de filtres compacts existants. Ainsi tous les inconvénients inhérents aux dispositifs électromécaniques sont éliminés. De plus la hauteur de filtration doit rester minimale (55 cm environ) afin de ne pas trop enterrer la sortie de l'eau.

Par ailleurs, il convient de réduire l'inconvénient des vidanges trop fréquentes des microstations, et de ne pas le remplacer par un changement trop fréquent du matériau filtrant. Les matériaux utilisés jusqu'à présent dans les filtres compacts conviennent mal à cet objectif de plus grande compacité car si le filtre est trop compact le matériau se colmate. Il doit être alors périodiquement nettoyé ou remanié et à terme remplacé, ce qui nécessite une extraction du matériau usagé qui doit être effectuée par un professionnel et qui est équivalente à une vidange.

Le filtre selon l'invention répond à ces critères :

- d'une part le matériau filtrant permet d'obtenir une eau épurée de qualité règlementaire avec une compacité importante, soit 0,5m^2 pour un habitant et 55 cm d'épaisseur seulement ;
- d'autre part ce matériau filtrant présente la propriété de se dégrader lentement particulièrement aux endroits les plus alimentés en eaux usées et ainsi la zone qui pourrait devenir colmatée disparaît en même temps que la dégradation du matériau. De ce fait l'épaisseur du filtre diminue dans le temps et on doit rajouter du matériau neuf pour conserver la capacité d'épuration. L'avantage de ce système est qu'il n'y a jamais d'évacuation à prévoir de matériau usagé, et qu'un simple apport de matériau neuf doit être réalisé très simplement, avec une périodicité d'un à deux ans et sans compétence technique particulière.

C'est dans le domaine de l'assainissement non collectif (ANC) un concept nouveau de filtre rechargeable sans production de déchet.

Le biofiltre compact, selon l'invention, destiné au traitement des effluents septiques domestiques, est du genre comprenant essentiellement :

- une entrée haute apte à recevoir l'effluent septique à traiter ;
- un matériau filtrant biologiquement actif ;
- un moyen apte à répartir, de manière homogène, l'effluent sur ledit matériau filtrant ;
- une sortie basse apte à évacuer l'effluent ayant traversé ledit matériau filtrant vers l'extérieur du biofiltre ;
- un bac étanche, fermé par un couvercle, apte à contenir les composants du biofiltre.

Ledit biofiltre se caractérise essentiellement en ce que le matériau filtrant est constitué exclusivement de fibres en vrac de chènevotte de chanvre (dénommée également "paillis de chanvre" ou "paillettes de chanvre") qui a été choisie pour sa propriété de se dégrader lentement lors du traitement des effluents septiques domestiques qu'il reçoit de manière à la recharger au fur et à mesure par le dessus et d'éviter ainsi le changement périodique de la totalité du matériau filtrant.

Il se caractérise également en ce que :

- le moyen apte à répartir, de manière homogène, sur le matériau filtrant constitutif du biofiltre, l'effluent septique, est constitué de tubes distribuant ledit effluent sur une plaque perforée apte à laisser passer celui-ci qui tombe par gravité sur une nappe de textile non tissé, du type feutre, supportée par une grille sous-jacente, qui se sature pour former, au contact de ladite grille, des gouttes qui sont réparties de manière homogène ;
- le matériau filtrant repose sur une grille dont les mailles sont définies pour retenir les fibres dudit matériau et laisser passer l'effluent traité ;
- la grille soutenant le matériau filtrant, repose sur un support ajouré, type caillebotis ou grille à larges mailles, dégageant un espace, par rapport au fond du bac, destiné au drainage et à la ventilation de la partie inférieure du biofiltre ;
- il comporte au moins une entrée d'air apte à permettre la ventilation haute et basse du biofiltre.

L'installation pour le traitement des effluents septiques domestiques se caractérise en ce que :

- elle comporte au moins une fosse septique reliée à au moins un biofiltre selon l'invention ;
- le biofiltre selon l'invention est alimenté au moyen d'une chasse d'eau hydraulique (ou d'un auget basculeur) apte à délivrer la quantité d'effluent septique à traiter.

- le biofiltre selon l'invention peut être contenu aussi bien dans un bac indépendant que dans une cuve compartimentée comprenant dans un premier compartiment la fosse septique et dans un second le biofiltre, la chasse (ou l'auget) pouvant être incluse dans cette cuve.

PRESENTATION DES FIGURES

Les caractéristiques et les avantages de l'invention vont apparaître plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'au moins un mode de réalisation préféré de celle-ci donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés.

Sur ces dessins :

- la figure 1 représente, en vue éclatée, les composants essentiels du biofiltre selon l'invention ;
- la figure 2 représente, en coupe longitudinale, lesdits composants positionnés dans le bac étanche ainsi que les moyens d'arrivée de l'effluent à traiter et d'évacuation de l'effluent traité et les moyens de ventilation haut et bas du biofiltre ;
- la figure 3 représente, en coupe transversale, l'ensemble des composants représentés à la figure 2 ;
- la figure 4 représente une vue schématique d'une installation comprenant une fosse septique, une chasse d'eau hydraulique et un biofiltre compact selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Le biofiltre compact (1), représenté aux figures, est destiné au traitement des effluents septiques domestiques.

Il est du genre comprenant essentiellement :

- une entrée haute (2) apte à recevoir l'effluent septique à traiter ;
- un matériau filtrant (3) biologiquement actif ;
- un moyen amovible (4,5,6,7) apte à répartir, de manière homogène, l'effluent sur ledit matériau filtrant ;
- une sortie basse (8) apte à évacuer l'effluent ayant traversé ledit matériau filtrant (3) vers l'extérieur du biofiltre (1) ;
- un bac étanche (9), fermé par un couvercle (10), apte à contenir les composants du biofiltre (1).

Le matériau filtrant selon l'invention est constitué exclusivement de fibres en vrac de chènevotte de chanvre qui a été choisie pour sa propriété de se dégrader lentement lors du traitement des effluents septiques domestiques qu'il reçoit de manière à la recharger au fur et à mesure par le dessus et d'éviter ainsi le changement périodique de la totalité du matériau filtrant.

Dans la réalisation préférée de l'invention :

- la chènevotte de chanvre utilisée est composée de fibres de longueur inférieure à 40 mm et possède une masse volumique comprise entre 100 et 114 kg/m^3, une proportion de matière sèche par rapport au produit brut comprise entre 80 et 90%, une proportion de matière organique par rapport au produit sec comprise entre 85 et 98%, une capacité de rétention en eau comprise entre 180 et 500% et un pH dans l'eau compris entre 6,5 et 7,9 ;

- le moyen apte à répartir, de manière homogène, sur le matériau filtrant (3) constitutif du biofiltre (1), l'effluent septique, est constitué de tubes (4) distribuant ledit effluent sur une plaque perforée (5) apte à laisser passer celui-ci qui tombe par gravité sur une nappe de textile non tissé (6), supportée par une grille (7) sous-jacente, qui se sature pour former, au contact de ladite grille, des gouttes qui sont réparties de manière homogène (selon une variante de réalisation de l'invention, les tubes d'amenée de l'effluent et la plaque perforée pourrait être remplacés par un réseau de tubes perforés) ;

- le matériau filtrant (3) repose sur une grille (11) dont les mailles sont définies pour retenir les fibres dudit matériau et laisser passer l'effluent traité.

- la grille (11), soutenant le matériau filtrant (3), repose sur un support ajouré (12), du type caillebotis ou grille à larges mailles, dégageant un espace, par rapport au fond du bac (9), destiné au drainage et à la ventilation de la partie inférieure du biofiltre (1) ;

- le biofiltre (1) comporte au moins un dispositif d'entrée d'air (13,14) apte à permettre sa ventilation haute et basse.

L'installation, selon l'invention, destinée au traitement des effluents septiques domestiques, comprend au moins une fosse septique (16) reliée à au moins un biofiltre (1).

Elle est alimentée au moyen d'une chasse d'eau hydraulique (17) (ou d'un auget basculeur) apte à délivrer la quantité d'effluent septique à traiter.

Le biofiltre (1) est rechargé périodiquement en chènevotte de chanvre, par le dessus, après avoir enlevé le moyen de répartition (4,5,6 et 7), en fonction de sa dégradation par la biomasse.

Il est donné ci-après, à titre d'exemple non limitatif, la forme détaillée de réalisation d'une installation convenant pour 5 habitants.

Les effluents septiques pénètrent dans une chasse hydraulique qui, par basculement, délivre dans deux tubes (4) de 100mm de diamètre presque instantanément environ 25 litres d'eau au total. Cette chasse peut être aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur du

bac. Les tubes (4) conduisent l'eau chacun au centre d'une plaque carrée (5) de 1,25 m2 de surface environ. Ces plaques sont munies de rebords de 5cm de hauteur environ. Elles sont percées de trous de 8mm selon un maillage de 15 cm environ. Les trous sont distants des rebords d'environ la moitié du maillage. Ces plaques sont contenues chacune dans un casier amovible dont le fond est constitué d'une grille (7) de maille environ 15 à 30 mm et de diamètre de fil 1 à 2 mm. Cette grille supporte une nappe de textile non tissé (6), type feutre, de masse surfacique 800g/m2 et d'épaisseur environ 8mm. L'espace entre les plaques percées et la nappe de feutre est de 5 à 10 cm. L'effluent qui s'écoule par les trous des plaques tombe sur le feutre qui se sature et des gouttes se forment au contact de la grille sous-jacente, donnant un écoulement sous forme de pluie avec une répartition homogène.

Les casiers qui contiennent les plaques sont réglables en horizontalité.

L'effluent tombe sur le matériau filtrant (3) dont l'épaisseur est de 50 à 60 cm et il le traverse.

Le matériau filtrant (3) repose sur une grille (11) de maille 1mm environ.

Le fond du filtre est garni d'un support(12) de 15 cm de hauteur environ dont la face supérieure est constituée d'un caillebotis ou d'une grille de maille très grossière (10 cm environ), qui supporte elle-même la grille, de maille 1mm environ, qui retient le matériau filtrant.

L'ensemble est contenu dans un bac étanche (9) fermé par un couvercle (10).

Un dispositif de ventilation (13), de diamètre 100 mm, pris sur l'extérieur, permet d'aérer la partie supérieure de filtre.

Un second dispositif de ventilation (14) aère la partie inférieure du filtre, sous le support.

Il peut être pris à l'extérieur ou dans la partie haute du filtre.

Une paroi verticale du bac (9) est percée au niveau du fond et raccordée à un tube horizontal (15) ou en légère pente pour permettre l'évacuation de l'eau traitée.

Initialement conçu pour être exploité dans le domaine de l'assainissement non collectif, le biofiltre selon l'invention pourra voir son application étendue à tout domaine de traitement des eaux septiques.

Bien entendu, l'homme de métier sera apte à réaliser l'invention telle que décrite et représentée en appliquant et en adaptant des moyens connus sans qu'il soit nécessaire de les décrire ou de les représenter.

Il pourra également prévoir d'autres variantes sans pour cela sortir du cadre de l'invention tel que déterminé par la teneur des revendications.

REVENDICATIONS

1- Biofiltre compact (1) pour le traitement des effluents septiques domestiques comprenant essentiellement :

- une entrée haute (2) apte à recevoir l'effluent septique à traiter ;
- un matériau filtrant (3) biologiquement actif ;
- un moyen (4,5,6,7) apte à répartir, de manière homogène, l'effluent sur ledit matériau filtrant ;
- une sortie basse (8) apte à évacuer l'effluent ayant traversé ledit matériau filtrant (3) vers l'extérieur du biofiltre (1) ;
- un bac étanche (9), fermé par un couvercle (10), apte à contenir les composants du biofiltre (1) ;

caractérisé en ce que le matériau filtrant (3) est constitué exclusivement de fibres en vrac de chènevotte de chanvre qui a été choisie pour sa propriété de se dégrader lentement lors du traitement des effluents septiques domestiques qu'il reçoit de manière à la recharger au fur et à mesure par le dessus et d'éviter ainsi le changement périodique de la totalité du matériau filtrant.

2- Biofiltre, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chènevotte de chanvre utilisée est composée de fibres de longueur inférieure à 40 mm et possède une masse volumique comprise entre 100 et 114 kg/m^3.

3- Biofiltre, selon la revendication 2, caractérisé en ce que la chènevotte de chanvre utilisée possède une proportion de matière sèche par rapport au produit brut comprise entre 80 et 90%, une proportion de matière organique par rapport au produit sec comprise entre 85 et 98%, une capacité de rétention en eau comprise entre 180 et 500% et un pH dans l'eau compris entre 6,5 et 7,9.

4- Biofiltre, selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le moyen (4,5,6,7) apte à répartir, de manière homogène, sur le matériau filtrant (3) constitutif du biofiltre (1), l'effluent septique, est amovible et est constitué de tubes (4) distribuant ledit effluent sur une plaque perforée (5) apte à laisser passer celui-ci qui tombe par gravité sur une nappe de textile non tissé (6), supportée par une grille (7) sous-jacente, qui se sature pour former, au contact de ladite grille, des gouttes qui sont réparties de manière homogène.

5- Biofiltre, selon la revendication 4, caractérisé en ce que le matériau filtrant (3) repose sur une grille (11) dont les mailles sont définies pour retenir les fibres dudit matériau et laisser passer l'effluent traité.

6- Biofiltre, selon la revendication 5, caractérisé en ce que la grille (11), soutenant le matériau filtrant (3), repose sur un support ajouré (12) dégageant un

espace, par rapport au fond du bac (9), destiné au drainage et à la ventilation de la partie inférieure du biofiltre (1).

7- Biofiltre, selon l'une quelconque des revendication 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif d'entrée d'air (13,14) apte à permettre sa ventilation haute et basse.

8- Installation pour le traitement des effluents septiques domestiques comprenant au moins une fosse septique (16) reliée à au moins un biofiltre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9- Installation, selon la revendication 8, caractérisée en ce que le biofiltre (1) est alimenté au moyen d'une chasse d'eau hydraulique (17) apte à délivrer la quantité d'effluent septique à traiter.

10- Installation, selon la revendication 9, caractérisée en ce que le biofiltre (1) est rechargé périodiquement en chènevotte de chanvre, par le dessus, après avoir enlevé le moyen de répartition (4,5,6 et 7), en fonction de sa dégradation par la biomasse.

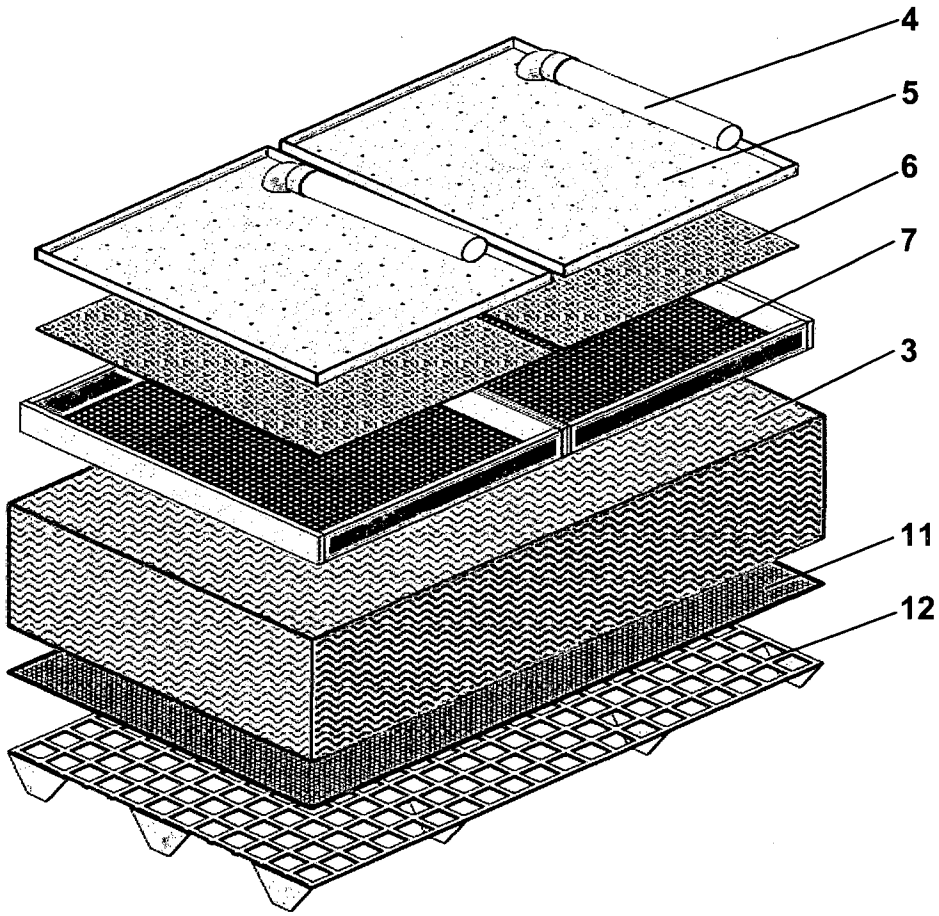


FIG.1

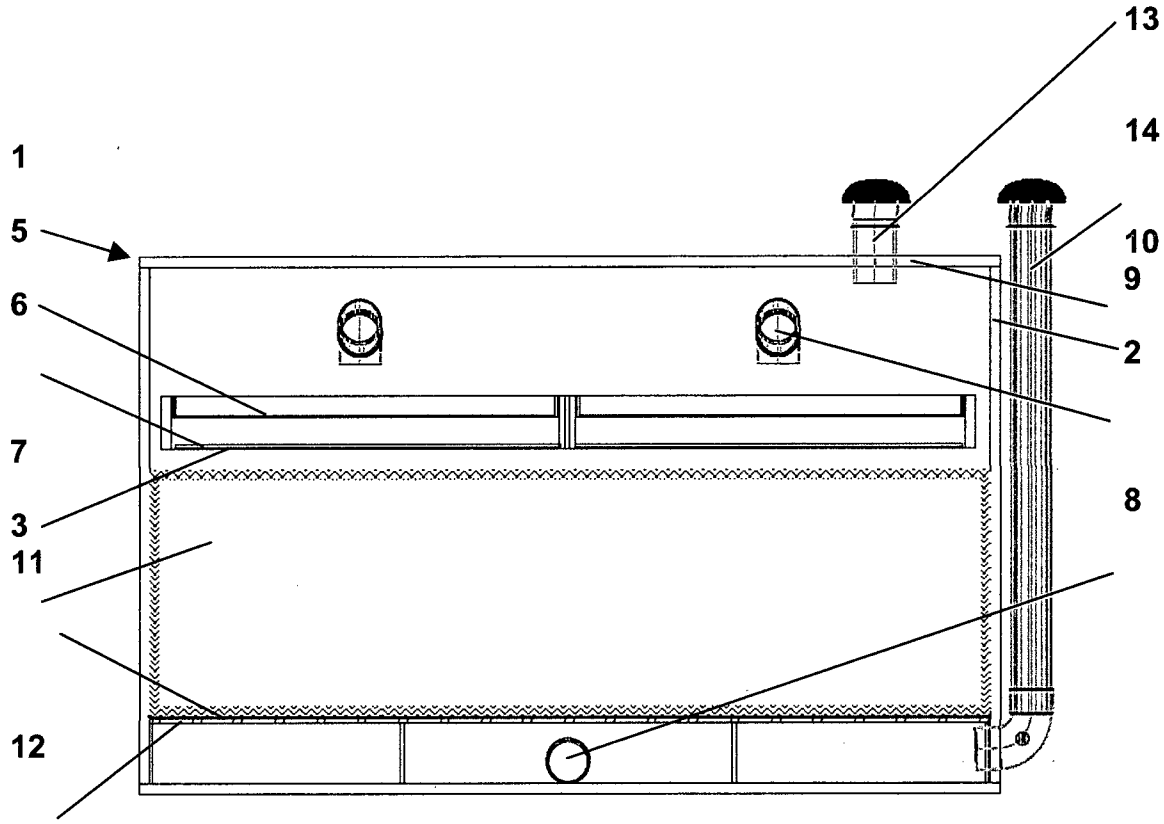


FIG.2

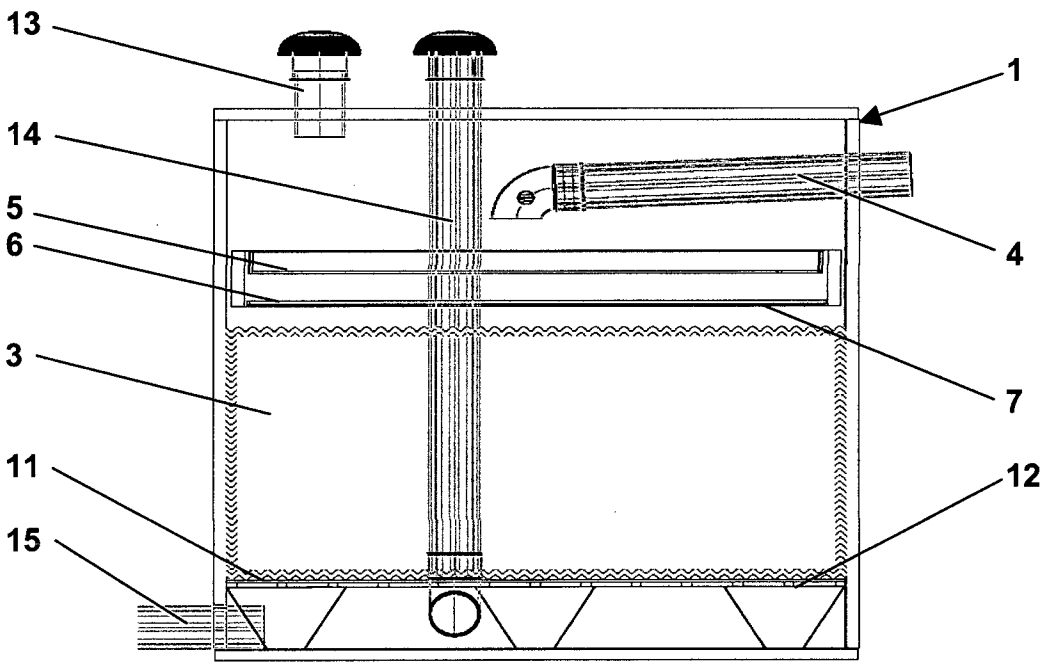


FIG.3

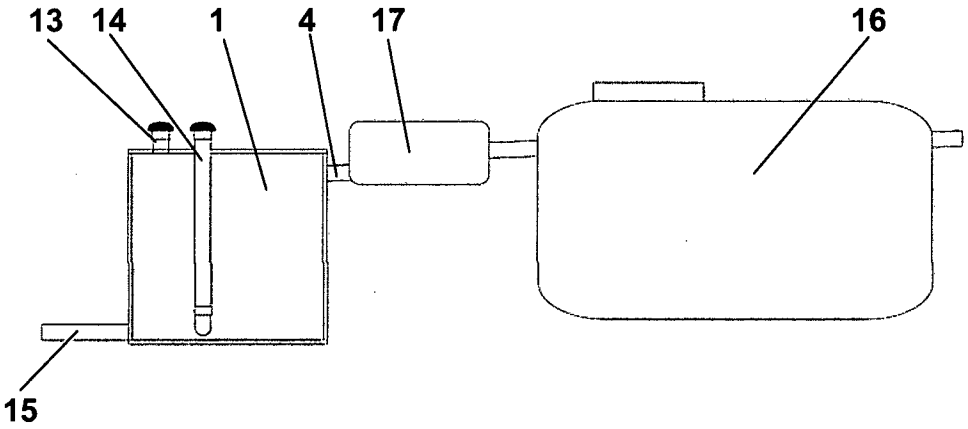


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/000120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C02F3/04 C02F3/28
ADD. C02F3/10

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.
A	US 5 049 265 A (BOYD HUGH F [IE] ET AL) 17 September 1991 (1991-09-17) cited in the application the whole document	1-10
A	DE 103 40 612 A1 (BTU COTTBUS [DE]) 7 April 2005 (2005-04-07) cited in the application the whole document	1-10
A	DE 199 56 948 A1 (TECHNOLOGIE TRANSFER ZENTRUM A [DE]) 13 June 2001 (2001-06-13) cited in the application the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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
27 October 2016	07/11/2016

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	Liebig, Thomas

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2016/000120

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5049265 A	17-09-1991	AU 623974 B2	28-05-1992
		CA 2009752 A1	10-08-1990
		DE 69003966 D1	25-11-1993
		DE 69003966 T2	10-02-1994
		EP 0382579 A1	16-08-1990
		ES 2047841 T3	01-03-1994
		GB 2229433 A	26-09-1990
		JP H0394893 A	19-04-1991
		US 5049265 A	17-09-1991
DE 10340612 A1	07-04-2005	NONE	
DE 19956948 A1	13-06-2001	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2016/000120

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C02F3/04 C02F3/28
ADD. C02F3/10

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
A	US 5 049 265 A (BOYD HUGH F [IE] ET AL) 17 septembre 1991 (1991-09-17) cité dans la demande le document en entier	1-10
A	DE 103 40 612 A1 (BTU COTTBUS [DE]) 7 avril 2005 (2005-04-07) cité dans la demande le document en entier	1-10
A	DE 199 56 948 A1 (TECHNOLOGIE TRANSFER ZENTRUM A [DE]) 13 juin 2001 (2001-06-13) cité dans la demande le document en entier	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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
27 octobre 2016	07/11/2016

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	Liebig, Thomas

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2016/000120

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5049265 A	17-09-1991	AU 623974 B2	28-05-1992
		CA 2009752 A1	10-08-1990
		DE 69003966 D1	25-11-1993
		DE 69003966 T2	10-02-1994
		EP 0382579 A1	16-08-1990
		ES 2047841 T3	01-03-1994
		GB 2229433 A	26-09-1990
		JP H0394893 A	19-04-1991
		US 5049265 A	17-09-1991
DE 10340612 A1	07-04-2005	AUCUN	
DE 19956948 A1	13-06-2001	AUCUN	