

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 07.08.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.02.05 Bulletin 05/06.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *POLYBOOST Société à responsabilité limitée — FR.*

72) Inventeur(s) : NEVEUX FRANCOIS.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : BREVALEX.

54) **CAISSON DE REPARTITION ET DE FILTRATION PREALABLE D'UN LIQUIDE ET FILTRE BIOLOGIQUE GRANULAIRES UTILISANT UN TEL CAISSON.**

57) Le caisson selon l'invention permet de pré-filtrer et de mieux répartir les effluents destinés à être filtrés et traités par des filtres biologiques granulaires à haut rendement.

Il comprend principalement un cadre (1) maintenant un tissu filtrant (2) ondulé de manière à former des ondulations (3) parallèles et interrompues par des passages (5) pour que l'effluent se répartisse sur toute la surface du caisson.

Application aux filtres biologiques granulaires à haut rendement.

FR 2 858 565 - A1



**CAISSON DE REPARTITION ET DE FILTRATION PREALABLE D'UN
LIQUIDE ET FILTRE BIOLOGIQUE GRANULAIRE UTILISANT UN
TEL CAISSON**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention ressortit du domaine de l'épuration des eaux, notamment au moyen de filtres biologiques granulaires et éventuellement des filtres à
10 sable.

ART ANTERIEUR ET PROBLEME POSE

Les dispositifs de filtres bactériens sont généralement constitués par des tours de plusieurs
15 mètres de hauteur remplies d'un granulat grossier du type pouzzolane de calibre 20/40 ou 40/80 dont la surface spécifique varie entre 150 et 250 m² par mètre cube de matériaux filtrants.

Les installations de filtrage à sable sont
20 généralement constituées par des champs de sable d'environ 0,70 m de hauteur sur lesquels on épand, de façon aléatoire, des eaux usées qui proviennent en général de fosses septiques ou de postes de dégrillage.

Dans le premier cas, on sait répartir l'eau
25 d'une manière homogène avec un aspersion rotatif, mais la surface spécifique est faible. Dans le deuxième cas, on bénéficie d'une surface spécifique énorme de l'ordre de 1 000 m² par mètre cube, mais on ne sait pas répartir l'effluent de façon efficace. En conséquence,
30 on perd beaucoup de place.

Le but de l'invention est d'améliorer ces deux types d'appareils, et plus précisément, d'améliorer leur utilisation.

5 EXPOSÉ DE L'INVENTION

A cet effet, un premier objet principal de l'invention est un caisson de répartition et de filtration préalable d'un liquide tel qu'un effluent, comprenant :

- 10 - un cadre dans lequel se trouve :
- un tissu filtrant en forme de réceptacle, placé à l'intérieur et sur toute la section du caisson. Selon l'invention, une partie inférieure du tissu filtrant est de forme ondulée de façon à former des
- 15 ondulations substantiellement parallèles, et interrompues, pour que le liquide puisse passer d'un creux d'une ondulation à l'autre, de façon à se répartir sur toute la surface du tissu. De cette manière, l'effluent peut être réparti sur la plus
- 20 grande partie d'un filtre en dessous duquel le caisson est placé.

De préférence, les ondulations du tissu sont interrompues de façon alignée par des rigoles.

- 25 Il est utile de placer des intercalaires gaufrés entre les ondulations pour les maintenir écartées les unes des autres.

Dans la réalisation préférentielle du caisson, le tissu est un géotextile à maille régulière.

- 30 Le deuxième objet principal de l'invention est un filtre biologique granulaire à haut rendement comprenant un réceptacle contenant de haut en bas :

- un tuyau de distribution ;
- un caisson selon l'une des revendications précédentes ;
- une première couche de gravier ;
- 5 - une deuxième couche de matériau plus fin que le gravier.

L'ensemble peut être complété par une géogrid placée entre la première couche de gravier et la deuxième couche de matériau plus fin.

10 Il est également prévu de pouvoir mettre un tube d'aération dans chacune des première couche de gravier et deuxième couche de matériau plus fin.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

15 L'invention et ses différentes caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description suivante accompagnée de trois figures représentant :

- figure 1, en vue cavalière et coupée, le caisson selon l'invention ;
- 20 - figure 2, en coupe transversale, le filtre selon l'invention ; et
- figure 3, en coupe longitudinale, le filtre selon l'invention.

25

DESCRIPTION DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Les fonctions assurées par un tel caisson sont la distribution sur toute la surface du matériau filtrant de l'effluent et la pré-filtration de celui-ci

30

ou, au moins, la rétention des matières dont les dimensions excèdent les 200 µm par exemple, avant l'introduction dans des filtres de l'effluent à filtrer. Ceci revient à effectuer une « pré-épuration »
5 vis-à-vis de la pollution.

En référence à la figure 1, le caisson selon l'invention comprend principalement un cadre 1 constitué d'une armature rigide délimitant un volume, par exemple parallélépipédique et constitué les bords
10 d'une caisse, sans fond. Le deuxième élément principal du caisson est un tissu filtrant 2, plié de manière à former des ondulations 3 verticales et substantiellement parallèles les unes aux autres et de placer un tel tissu filtrant préformé dans le cadre 1.

15 Des intercalaires gaufrés 21 en matière plastique sont placés entre les ondulations 3, pour maintenir celles-ci en place et rigidifier l'ensemble du tissu filtrant 2. Un seul d'entre eux a été représenté sur les figures.

20 Les ondulations 3 sont séparées les unes des autres, dans la direction transversale du caisson, par les creux d'ondulation 4. Dans l'autre direction, les ondulations 3 sont interrompues par des passages 5. Sur la réalisation représentée sur la figure 1, ces
25 passages sont alignés de manière à constituer une rigole. Ces passages 5 ont la même profondeur que les ondulations pour constituer un passage de communication pour le liquide ou l'effluent qui est versé sur le caisson.

30 Ainsi, on obtient une très bonne répartition de l'effluent sur toute la surface du

caisson, grâce à ces passages 5, cette répartition se faisant à partir du fond. On note que les passages ne se font pas systématiquement face de manière à former des rigoles. Il peut être en effet envisagé de disposer ces passages 5 de façon décalée ou en quinconce d'une ondulation 3 à l'autre.

Le tissu filtrant 2 constituant les ondulations 3 doit être régulier avec des mailles parfaitement calibrées. Dans cette optique, on a tendance à utiliser certains géotextiles tissés. Le maillage utilisé est de préférence de l'ordre de 200 μm . Ce type de géotextile présente un avantage qui est le fait qu'il ne se colmate pas, car les bactéries ne s'incrusteront pas dans son épaisseur, par opposition aux géotextiles non tissés qui sont un empilement de fibres où les bactéries se logent, constituant ainsi un filtre à faible débit. Pour admettre des débits importants, il faut utiliser des tissus dans lesquels les bactéries se mettent sur le tissu, dans la couche de colmatage et non dans l'épaisseur du tissu.

Le cadre 1 a pour fonction de résister à la poussée de l'effluent réparti dans le caisson, en particulier, lorsque le niveau de l'effluent monte à l'intérieur de celui-ci. En conséquence, les parois du cadre 1 sont plus hautes que les ondulations, ce qui permet la possibilité de faire varier le niveau de l'effluent à l'intérieur du caisson, sans débordement. Ceci est important dans le but de pouvoir absorber et réguler les débits de pointe.

En référence à la figure 2, le filtre biologique granulaire à haut rendement objet de

l'invention, a pour élément principal un caisson 10, tel qu'il a été décrit en référence à la figure 1, placé à l'intérieur d'un réceptacle 11 constituant la structure externe du filtre biologique. Celui-ci a une
5 forme de conteneur à l'intérieur de laquelle se trouve, dans la partie haute, le caisson 10 selon l'invention placé dans la partie supérieure d'une première couche de gravier 12 d'une grosseur de 2 à 6 mm. Cette première couche de gravier 12 peut être équipée, d'un
10 premier tube d'aération 13 qui traverse toute la longueur de cette première couche de gravier 12 pour déboucher à l'extérieur du filtre.

En dessous de la première couche de gravier 12, se trouve une deuxième couche de matériau plus fin
15 14 qui peut posséder également un deuxième tube d'aération 15 qui la traverse entièrement. Ces tubes d'aération 13 et 15 peuvent concourir au décolmatage éventuel par rétrolavage de la deuxième couche de matériau fin 14, en particulier par le premier tube
20 d'aération 13. Ce dernier peut également servir d'exutoire supérieur pour la première couche de gravier 12 au cas où celle-ci suffit à obtenir les résultats d'épuration escomptés.

Une grille 22 est placée entre les deux
25 couches filtrantes 12 et 14 pour que les matériaux les constituant ne se mélangent pas. L'utilisation d'une géogrille est, à ce titre, particulièrement intéressante ; il s'agit d'une structure à base de polymère et constituée d'un réseau ouvert d'éléments
30 résistant à la traction.

L'ensemble de ce filtre se complète d'un tube de répartition 16 placé au-dessus du caisson 10 et possédant au moins un trou par caisson. En effet, comme le montre la figure 3, on envisage, sur une grande
5 longueur de filtre de disposer plusieurs caissons 10 dans un seul filtre.

La figure 3 permet de mieux voir le tube de répartition 16 et ses trous 18, en l'occurrence un par caisson 10. Le premier tube d'aération 13 dans la
10 première couche de gravier 12 est pourvu de fentes 19 de taille différente. Le deuxième tube d'aération 15 dans la deuxième couche de matériau plus fin 14 est muni de trous d'aération 17.

15 **AVANTAGES SELON L'INVENTION**

Si on est sûr de pouvoir imbiber au moyen de plusieurs caissons 10 toute la surface du filtre contenu dans la caisse 11, la capacité d'épuration est augmentée dans de grandes proportions. De plus, le
20 caisson 10 étant filtrant les possibilités de colmatage des deux couches de gravier 12 et de matériau plus fin 14 sont considérablement réduites, le rendement de l'ensemble étant amélioré grâce à la surface de contact qui est améliorée.

Il est ainsi permis de concevoir des
25 stations de filtrage de 1 000 à 2 000 usagers avec des emprises au sol de l'ordre de 200 à 400 m² au lieu de 2 000 à 4 000 m² nécessaires avec les dispositifs de l'art antérieur. Il est ainsi permis d'envisager de
30 traiter des effluents industriels avec ce système.

On signale que, sur des sols en pente, il est possible de tout traiter de manière gravitaire, sans apport d'énergie de répartition des effluents sur toute la surface de filtration. Un mètre de nivelé peut
5 suffire à obtenir une telle répartition.

REVENDEICATIONS

1. Caisson (10) de répartition et de
filtration préalable d'un liquide tel qu'un effluent,
5 comprenant :

- un cadre (1) dans lequel se trouve :

- un tissu filtrant (2), placé sur toute la
section du caisson,

caractérisé en ce que la partie inférieure
10 du tissu filtrant (2) est ondulée de façon à former des
ondulations (3), sensiblement parallèles, interrompues
par des passages (5), pour que l'effluent puisse passer
d'un creux d'ondulation (4) à l'autre, de façon à se
répartir sur toute la surface du caisson (10).

15

2. Caisson selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les ondulations (3) du tissu
filtrant (2) sont interrompues de façon à ce que les
passages (5) soient alignés de manière à former des
20 rigoles.

25

3 Caisson selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comprend des intercalaires
gaufrés (21) entre les ondulations (3).

4. Caisson selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le tissu filtrant (2) est un
géotextile à mailles régulières.

5. Filtre biologique granulaire à haut rendement comprenant un réceptacle (11) contenant de haut en bas :

- un tuyau de distribution (16) ;
- 5 - un caisson (10) selon la revendication 1) ;
- une première couche de gravier (12) dans et sur laquelle se trouve le caisson (10) ;
- une deuxième couche de matériau plus fin 10 (14).

6. Filtre selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une géogrille (22) est placée entre la première couche de gravier (12) et la deuxième 15 couche de matériau plus fin (14).

7. Caisson selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend un tube d'aération (13, 15) dans chacune des couches de gravier (12) et de 20 matériau plus fin (14).

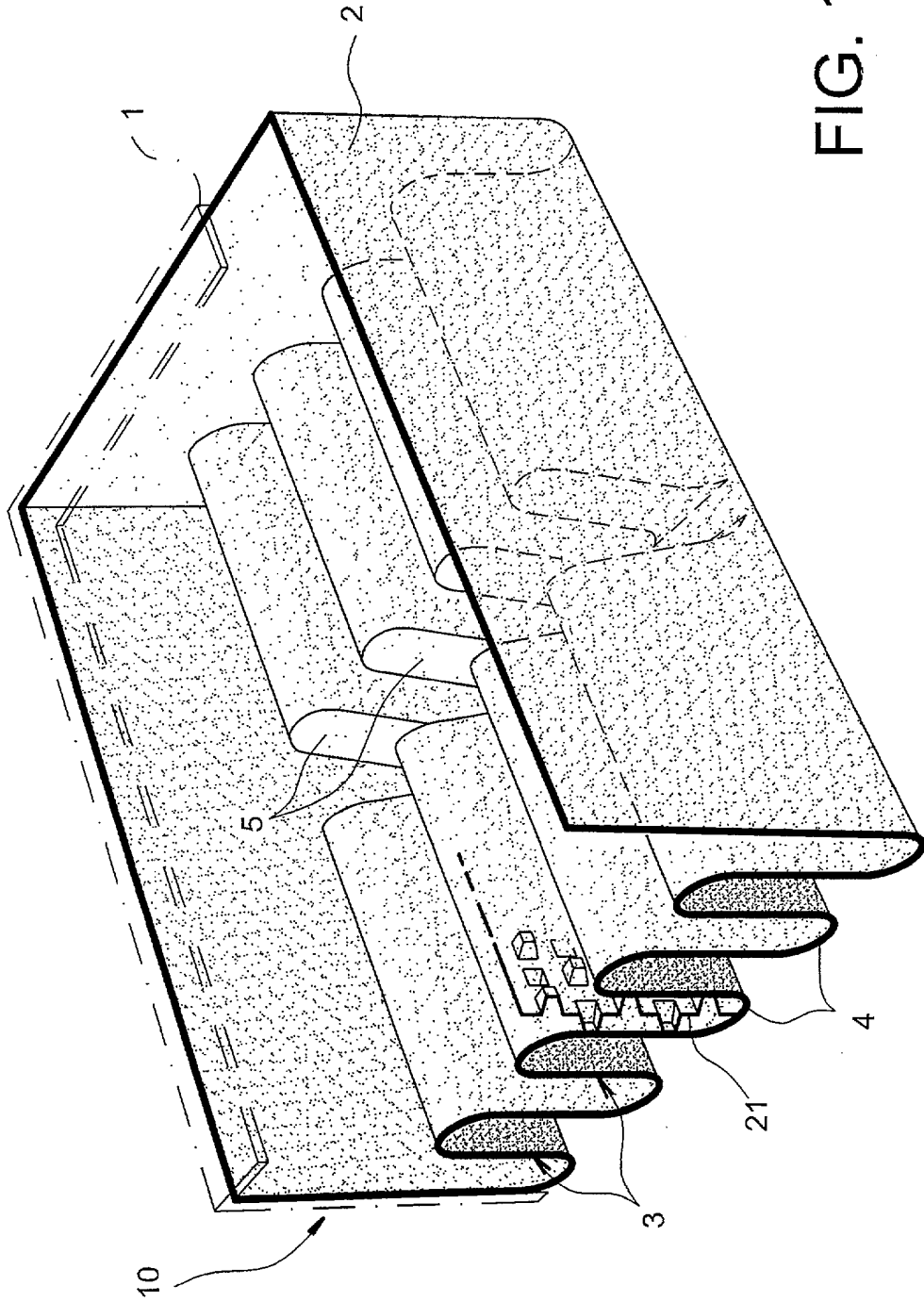


FIG. 1

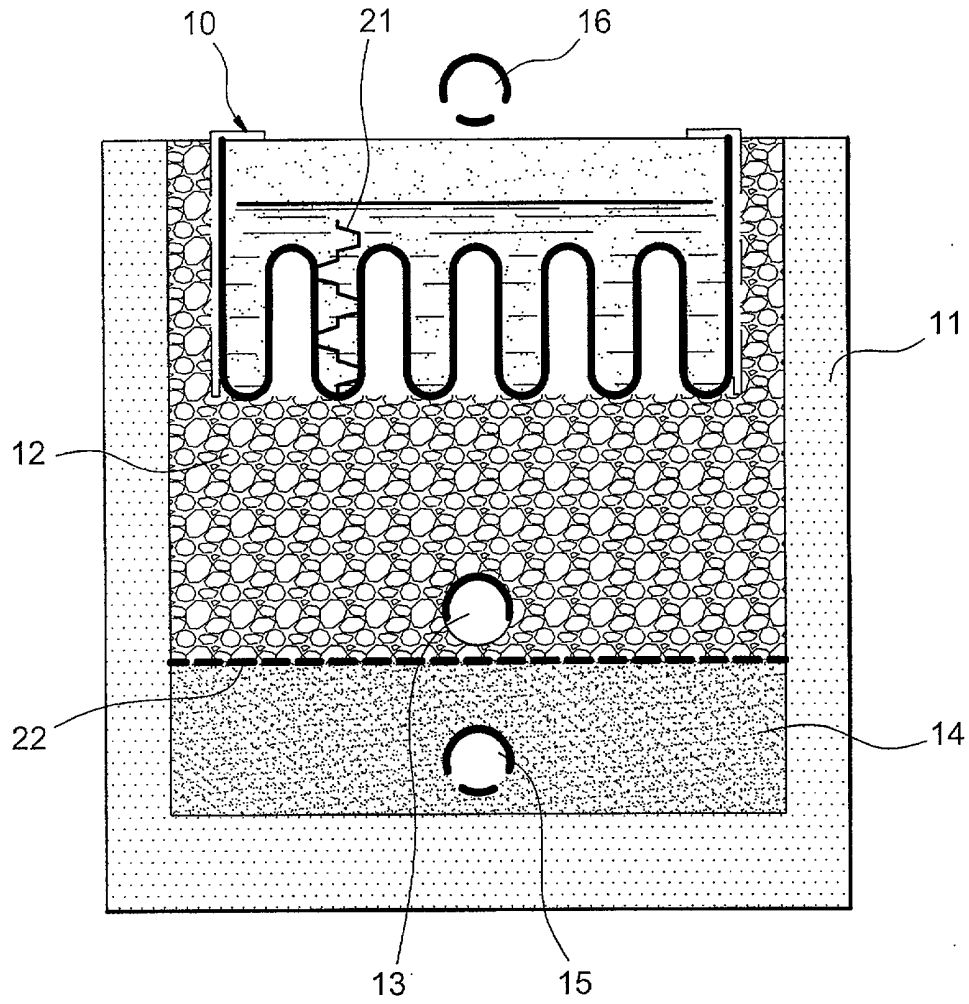


FIG. 2

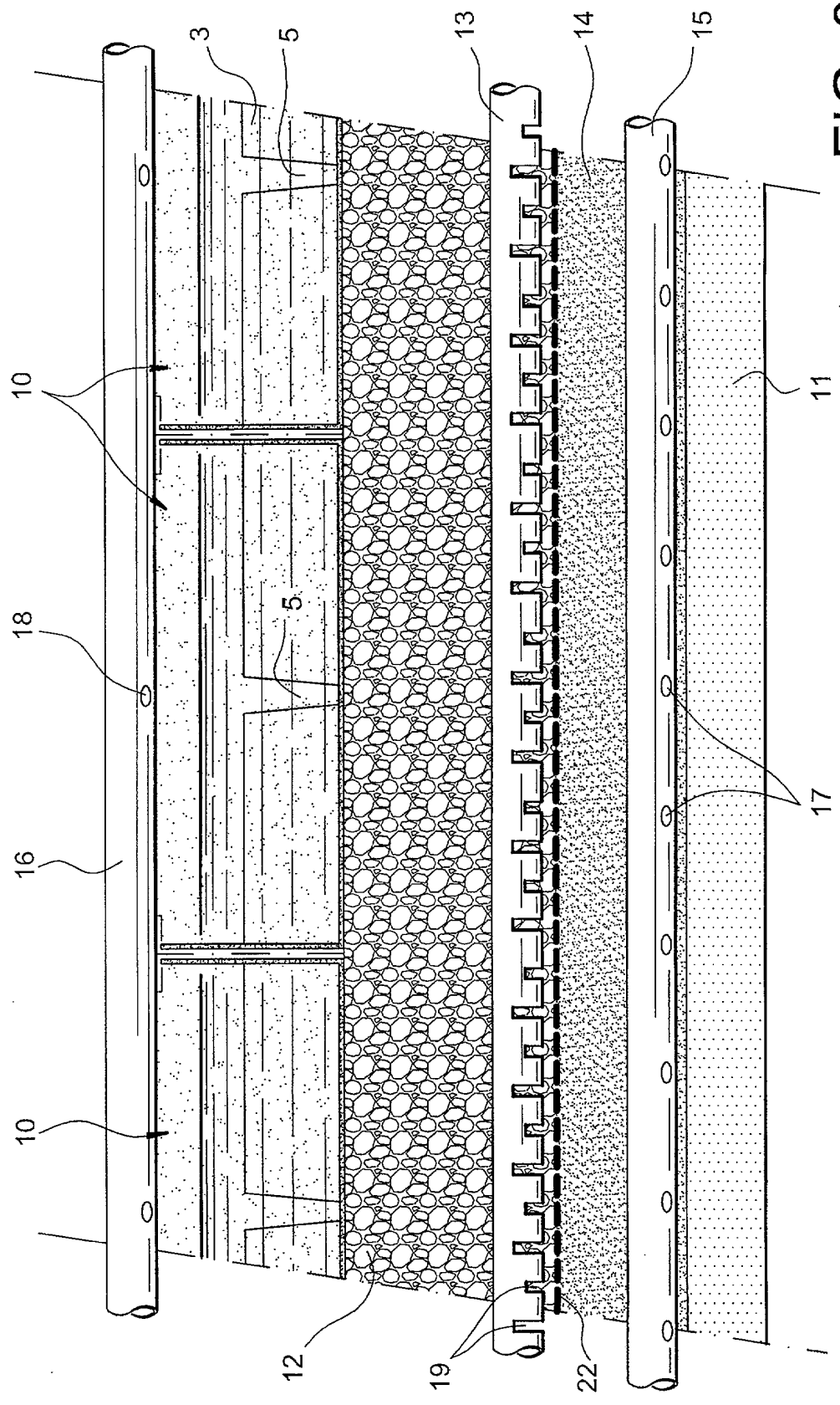


FIG. 3

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 457 260 A (CAILLER ROLAND) 19 décembre 1980 (1980-12-19) * figures 1,2 *	1,5	B01D29/07 B01D39/08 C02F3/06 C02F3/10
A	DE 309 035 C (MATHIAS KLINKENBERG) 12 mai 1917 (1917-05-12) * le document en entier *	1,5-7	
A	US 1 805 852 A (SIMPSON ROBERT D) 19 mai 1931 (1931-05-19) * figures 1,3,4 *	1,5	
A	FR 689 513 A (ESCOT PIERRE) 8 septembre 1930 (1930-09-08) * figures 1,2 *	1,5	
A	FR 2 801 914 A (GIORA GILLES) 8 juin 2001 (2001-06-08) * abrégé; figures 1,6 *	1,5	
A	EP 0 559 969 A (SOMMER SA) 15 septembre 1993 (1993-09-15) * abrégé; figure 1 *	1,2,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) C02F B01D
A	US 5 651 641 A (STEPHENS THOMAS C ET AL) 29 juillet 1997 (1997-07-29) * abrégé; figures 4A-H,5 *	4	
A	US 5 290 447 A (LIPPOLD HANS-JOACHIM) 1 mars 1994 (1994-03-01) * abrégé; figure 1 *	3	
A	DE 197 55 466 A (JACOBI SYSTEMTECHNIK GMBH) 10 juin 1999 (1999-06-10) * abrégé; figures 1A-C *	3	
	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 décembre 2003		Hoffmann, A	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 5 080 790 A (WIDMANN SIGBERT) 14 janvier 1992 (1992-01-14) * abrégé; figures 4,6 * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		3 décembre 2003	Hoffmann, A
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0350407 FA 637787**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 03-12-2003

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2457260	A	19-12-1980	FR 2457260 A1	19-12-1980
DE 309035	C		AUCUN	
US 1805852	A	19-05-1931	AUCUN	
FR 689513	A	08-09-1930	AUCUN	
FR 2801914	A	08-06-2001	FR 2801914 A1	08-06-2001
EP 0559969	A	15-09-1993	EP 0559969 A1 DE 69210801 D1 DE 69210801 T2 ES 2088087 T3	15-09-1993 20-06-1996 07-11-1996 01-08-1996
US 5651641	A	29-07-1997	AU 5962596 A WO 9638635 A1	18-12-1996 05-12-1996
US 5290447	A	01-03-1994	DE 4004079 A1 AT 122254 T CA 2075623 A1 WO 9112068 A1 DE 59105460 D1 DK 514412 T3 EP 0514412 A1 ES 2072600 T3 JP 5504092 T	14-08-1991 15-05-1995 09-08-1991 22-08-1991 14-06-1995 11-09-1995 25-11-1992 16-07-1995 01-07-1993
DE 19755466	A	10-06-1999	DE 19755466 A1 AT 235951 T CA 2312825 A1 WO 9928012 A1 DE 29807580 U1 DE 59807769 D1 EP 1037699 A1 JP 2001524373 T	10-06-1999 15-04-2003 10-06-1999 10-06-1999 03-09-1998 08-05-2003 27-09-2000 04-12-2001
US 5080790	A	14-01-1992	DE 3815145 C1 DE 3815146 C1 WO 8910781 A1 EP 0341192 A1 EP 0415954 A1 JP 3505058 T DE 3844539 C1	05-10-1989 21-09-1989 16-11-1989 08-11-1989 13-03-1991 07-11-1991 21-09-1989

EPO FORM P0485