

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.11.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.05.10 Bulletin 10/19.

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) : DEGREMONT Société anonyme —
FR.

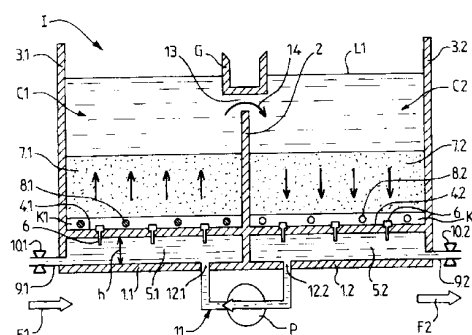
72 Inventeur(s) : MALFAIT ALBERT.

73 Titulaire(s) : DEGREMONT Société anonyme.

74 Mandataire(s) : CABINET ARMENGAUD AINE.

54 PROCEDE ET INSTALLATION DE TRAITEMENT D'EAU RESIDUAIRE.

57 Procédé de traitement d'eau résiduaire, selon lequel on introduit l'eau à traiter sous un plancher perforé (4.1) d'une cellule (C1), ce plancher supportant une couche de matériau granulaire fixe immergé (7.1), à bactéries fixées sur le matériau, et on fait passer l'eau à traiter selon un flux ascendant à travers la couche de matériau granulaire; le flux ascendant est réalisé en condition d'anoxie, au moins par périodes, de sorte que l'eau à traiter subit une dénitrification; puis l'eau à traiter, après traversée ascendante de la couche de matériau granulaire (7.1) est dirigée vers une deuxième cellule (C2), au-dessus d'une autre couche de matériau granulaire fixe immergé (7.2), à bactéries fixées, supportée par un plancher perforé (4.2), l'eau à traiter effectuant une traversée de cette deuxième cellule selon un flux descendant, et en condition aérée; et on évacue l'eau traitée en partie basse (9.2) de la deuxième cellule, au-dessous du plancher perforé.



PROCEDE ET INSTALLATION DE TRAITEMENT D'EAU RESIDUAIRE.

L'invention est relative à un procédé de traitement d'eau résiduaire, du genre de ceux selon lesquels on introduit l'eau à traiter sous un plancher perforé d'une cellule, ce plancher supportant une couche de matériau granulaire fixe immergé, à bactéries fixées sur le matériau, et on fait passer
5 l'eau à traiter selon un flux ascendant à travers la couche de matériau granulaire.

Un procédé de ce type, connu et mis en œuvre dans des installations de la société déposante, est désigné par le terme "biofor" et est décrit
10 notamment dans le "Mémento Technique de l'Eau" 10ème édition, tome 2, pages 937-938 DEGREMONT. Des rampes pour insuffler de l'air sous la couche de matériau granulaire sont prévues pour assurer un traitement efficace de l'eau par les bactéries aérobies. L'eau traitée est récupérée en partie supérieure de la cellule par un premier déversoir. Périodiquement, des
15 opérations de lavage du matériau granulaire sont effectuées et l'eau de lavage est récupérée par un deuxième déversoir.

Bien qu'un tel procédé et une telle installation donnent satisfaction, le génie civil nécessite pour la construction d'une telle cellule est relativement compliqué et coûteux, notamment en raison de la présence de deux déversoirs
20 ou goulottes. En outre, on constate, à l'aide de prélèvements effectués dans la couche de matériau granulaire qui peut atteindre une hauteur de plusieurs mètres, notamment environ 3 mètres, que l'épuration s'effectue principalement sensiblement dans le premier tiers inférieur de la couche de matériau granulaire. La couche n'est donc pas utilisée au mieux.

L'invention a pour but, surtout, d'offrir un procédé de traitement d'eau résiduaire qui permet de simplifier la construction de l'installation pour la mise
25 en œuvre du procédé, et de mieux répartir le traitement de l'eau sur toute l'épaisseur de la couche de matériau. De préférence, le procédé de l'invention doit permettre un rinçage de la cellule sous plancher pour s'affranchir de nettoyages périodiques et permettre de réduire la hauteur sous plancher.
30

Selon l'invention, le procédé de traitement d'eau résiduaire du genre défini précédemment est caractérisé en ce que :

- le flux ascendant est réalisé en condition d'anoxie, au moins par périodes, de sorte que l'eau à traiter subit une dénitrification,
- 35 - puis l'eau à traiter, après traversée ascendante de la couche de matériau granulaire est dirigée vers une deuxième cellule, au-dessus d'une

autre couche de matériau granulaire fixe immergé à bactéries fixées, supportée par un plancher perforé, l'eau à traiter effectuant une traversée de cette deuxième cellule selon un flux descendant, et en condition aérée,

- et on évacue l'eau traitée en partie basse de la deuxième cellule, au-dessous du plancher perforé.

Avantageusement, après un certain temps de fonctionnement, on cesse l'injection d'eau résiduaire et le prélèvement d'eau traitée, et on effectue un rinçage sous plancher de la première cellule par circulation en circuit fermé de l'eau d'une cellule vers l'autre.

- De préférence, après rinçage, on inverse le fonctionnement et on introduit l'eau à traiter sous le plancher perforé de la deuxième cellule, l'eau à traiter traverse selon un flux ascendant la couche de matériau granulaire de la deuxième cellule en condition anoxie, au moins par périodes, de sorte que l'eau à traiter subit une dénitrification,

- l'eau à traiter, après traversée ascendante de la deuxième cellule, est dirigée vers la première cellule au-dessus de la couche de matériau granulaire pour traverser cette première cellule selon un flux descendant, et en condition aérée,

- et on évacue l'eau traitée en partie basse sous le plancher de la première cellule,

- après un certain temps de fonctionnement, on cesse l'injection d'eau résiduaire et le prélèvement d'eau traitée, et on effectue un rinçage sous plancher de la deuxième cellule avec l'eau de la première cellule selon une circulation en circuit fermé entre les deux cellules,

- et on inverse à nouveau le fonctionnement.

Lors des phases de traitement, dans la cellule où l'eau à traiter est admise en condition d'anoxie, on peut éventuellement réaliser des syncopages de courte durée en insufflant de temps en temps de l'air.

- Après un certain nombre de cycles, on effectue un lavage simultané des deux cellules, et on évacue en partie supérieure l'eau de lavage. De préférence, une recirculation d'eau est effectuée de la cellule aval vers la cellule amont par prélèvement d'eau sous le plancher de la cellule aval et injection sous le plancher de la cellule amont. Le débit de recirculation est supérieur au débit d'eau traitée, en particulier est au moins égal à deux fois le débit d'eau traitée.

L'invention est également relative à une installation pour la mise en œuvre d'un procédé tel que défini précédemment, cette installation étant caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux cellules pour fonctionner en

duo, l'une en flux ascendant et l'autre en flux descendant, chaque cellule comportant un plancher perforé qui supporte une couche de matériau granulaire fixe immergé, à bactéries fixées sur le matériau, une communication étant prévue entre les cellules pour le passage de l'eau à traiter d'une cellule à l'autre, un seul déversoir étant prévu pour l'évacuation de l'eau de lavage, tandis que l'eau traitée est évacuée en partie basse de l'une des cellules, chaque cellule comportant des moyens disposés sous la couche de matériau granulaire pour insuffler de l'air dans cette couche.

De préférence les deux cellules sont juxtaposées et séparées par une paroi verticale, le passage de l'eau à traiter d'une cellule à l'autre s'effectuant par dessus le bord supérieur de cette paroi, le déversoir de récupération de l'eau de lavage étant formé par une goulotte commune aux deux cellules et disposée au-dessus du bord supérieur de la paroi de séparation.

Un circuit de recirculation est prévu entre les espaces situés sous les planchers de chaque cellule, ce circuit étant équipé d'une pompe dont le sens de fonctionnement (aspiration/refoulement d'une cellule à l'autre) peut être inversé.

Plusieurs cellules peuvent être juxtaposées, par exemple selon une disposition circulaire de sorte que, par permutation, au moins une cellule soit mise à l'arrêt, notamment pour des travaux de maintenance, pendant que deux autres cellules fonctionnent en duo à flux ascendant et descendant.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits avec référence aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une coupe verticale schématique d'une installation pour la mise en œuvre du procédé de l'invention, en cours de traitement avec un flux ascendant dans la cellule de gauche et un flux descendant dans la cellule de droite.

Fig. 2 montre, semblablement à Fig. 1, l'installation en phase de rinçage.

Fig. 3 montre, semblablement à Fig. 1, l'installation après inversion du sens de fonctionnement.

Fig. 4 montre l'installation en phase de rinçage après fonctionnement selon Fig. 3.

Fig. 5 montre l'installation en cours de lavage simultané des deux

cellules.

Fig. 6 montre l'installation en fonctionnement parallèle en mode dégradé pour des débits d'eau à traiter supérieurs aux débits normaux, et

Fig. 7 est une vue schématique en plan, à échelle réduite, d'une
5 installation avec trois cellules dont l'une est mise au repos.

En se reportant aux dessins, notamment à Fig. 1, on peut voir une installation I de traitement d'eau résiduaire qui comporte deux cellules juxtaposées, C1, C2. Chaque cellule est formée par un bassin limité par un fond horizontal 1.1 et 1.2. Les cellules sont juxtaposées et séparées par une paroi
10 verticale 2 dont la hauteur est inférieure à celle des parois latérales 3.1, 3.2.

Chaque cellule comporte un plancher perforé 4.1, 4.2 situé à une distance h au-dessus du fond, de sorte qu'une chambre 5.1, 5.2 est formée entre le plancher et le fond. Les perforations du plancher sont équipées de buselures 6 permettant le passage de fluide des chambres 5.1, 5.2 dans le
15 compartiment situé au-dessus du plancher.

Chaque plancher supporte une couche de gravier K1, K2, surmontée d'une couche 7.1, 7.2 de matériau granulaire fixe immergé, à bactéries fixées sur le matériau. Le matériau granulaire des couches 7.1, 7.2 peut être constitué de billes d'argile expansées d'un diamètre d'environ 3 à 4 mm, cet exemple
20 n'étant pas limitatif. La hauteur de la couche 7.1, 7.2 peut être d'environ 3 m. Des rampes 8.1, 8.2 sont avantageusement prévues sous la couche de matériau, au-dessus du plancher, notamment dans la couche de gravier, pour une injection d'air. En variante, l'air pourrait être injecté par les buselures 6.

Une conduite 9.1, 9.2 débouche en partie basse de chaque chambre
25 5.1, 5.2. Chaque conduite est équipée d'une vanne 10.1, 10.2.

Un circuit 11 est prévu pour recirculer l'eau entre les cellules. Le circuit 11 est formé par une conduite reliée à un orifice 12.1 s'ouvrant dans le fond de la chambre 5.1 et un autre orifice 12.2 s'ouvrant dans le fond de la chambre 5.2. Une pompe de recirculation P est installée sur le circuit 11, le
30 sens de fonctionnement de cette pompe P pouvant être inversé.

Au-dessus du bord supérieur de la paroi 2 est prévue une goulotte G formant déversoir, située de manière à laisser libre un passage 13 entre le bord supérieur de la paroi et la goulotte.

Le procédé de traitement de l'eau résiduaire et le fonctionnement de
35 l'installation sont exposés ci-après.

Première phase

Selon Fig. 1, l'eau résiduaire à traiter arrive par la conduite 9.1, la

vanne 10.1 étant ouverte. L'eau à traiter s'écoule selon un flux ascendant à travers les buselures 6 et la couche 7.1 de matériau granulaire, en condition d'anoxie, l'alimentation en air des rampes 8.1 étant coupée de sorte qu'aucune injection d'air n'est effectuée dans la couche de matériau granulaire 7.1.

5 Lors de cette étape de traitement, l'eau résiduaire subit une dénitrification, et un traitement du carbone.

L'eau à traiter est dirigée, selon la flèche 14, vers la deuxième cellule C2, au-dessus de la couche 7.2 de matériau granulaire, qu'elle va traverser selon un flux descendant. Les rampes 8.2 sont alimentées en air qui est insufflé dans la couche 7.2 pour un traitement en condition aérée.

10 Dans la cellule C2, le traitement du carbone de l'eau est complété, et la nitrification est assurée.

L'eau traitée est recueillie dans la chambre inférieure 5.2 à travers les buselures 6 et est évacuée par la conduite 9.2, la vanne 10.2 étant ouverte.

15 La pompe P tourne dans un sens qui assure une recirculation de l'eau provenant de la chambre 5.2 vers la chambre 5.1.

Le débit de recirculation est ajusté au débit d'eau traitée qui sort par la conduite 9.2 en fonction de la caractéristique des eaux et/ou des performances à atteindre. Il peut être réglé dans une fourchette de 1 à plusieurs fois le débit d'eau traitée. Il en résulte que le débit d'eau qui traverse les buselures 6 est plus élevé que le débit d'eau qui arrive par la conduite 10.1, ce qui permet de mieux stabiliser et de mieux répartir les écoulements entre les différentes buselures 6 et dans le matériau.

25 La recirculation permet de ramener les nitrates produits dans la cellule C2 vers la cellule C1 pour traitement.

La durée de cette première phase est adaptée aux performances recherchées, et peut être de quelques heures.

Deuxième phase

30 On procède ensuite à un rinçage sous le plancher 4.1 de la cellule C1, comme illustré sur Fig.2. Pour cela, les vannes 10.1 et 10.2 sont fermées tandis que le sens de recirculation est inversé par rapport à la première phase de traitement de Fig. 1, de sorte que l'eau circule de la chambre 5.1 vers la chambre 5.2, s'écoule selon un flux ascendant à travers la couche de matériau granulaire 7.2, passe par dessus la paroi 2 suivant le sens de la flèche 15 pour s'écouler selon un flux descendant à travers la couche 7.1.

De préférence, pendant cette phase de rinçage, de l'air est insufflé par les rampes 8.1 et 8.2 dans les couches 7.1 et 7.2.

Cette phase de rinçage peut durer quelques minutes.

Lors de la première phase de Fig. 1 et de celle de Fig. 2, le niveau supérieur L1 de l'eau dans les cellules se trouve plus bas que les bords supérieurs de la goulotte G.

5

Troisième phase

Après rinçage de la chambre 5.1, comme illustré sur Fig.3 on inverse le fonctionnement qui était celui de Fig. 1. L'admission de l'eau à traiter s'effectue par la conduite 9.2, la vanne 10.2 étant ouverte, tandis que l'eau
10 traitée est évacuée par la conduite 9.1, la vanne 10.1 étant ouverte. L'alimentation en air des rampes 8.2 est coupée de sorte que l'eau à traiter s'écoule selon un flux ascendant, en condition anoxie, à travers la couche 7.2 de matériau granulaire, passe par dessus la paroi 2 suivant la flèche 15 et traverse la couche 7.1 de la cellule C1 selon un flux descendant en condition
15 aérée, l'air étant distribué par les rampes 8.1. L'eau traverse les buselures 6 et est évacuée en partie basse par la conduite 9.1.

Le sens de la recirculation est inversé par rapport à la phase 1 et l'eau passe de la chambre 5.1 vers la chambre 5.2.

Au cours de cette phase, le traitement de dénitrification a lieu dans la
20 cellule C2 tandis que le traitement de nitrification et du carbone a lieu dans la chambre C1.

Cette phase peut durer, comme la première phase, plusieurs heures.

Quatrième phase :

25 Lorsque la phase précédente est terminée, on effectue un rinçage de la chambre 5.2 sous le plancher 4.2 de la cellule C2 comme illustré sur Fig.4. Pour cela, le sens de la recirculation est à nouveau inversé de sorte que l'eau passe de la chambre 5.2 vers la chambre 5.1. Les vannes 10.1 et 10.2 sont fermées.

30 De préférence, de l'air est insufflé par les rampes 8.1 et 8.2. L'écoulement d'eau s'effectue au-dessus de la paroi 2 comme illustré par la flèche 14 sur Fig. 4.

Cette opération de rinçage peut durer quelques minutes. Lorsqu'elle est terminée, un cycle de fonctionnement est achevé et un nouveau cycle peut
35 débuter en reprenant la première phase correspondant au schéma de Fig. 1, et ainsi de suite.

Après un certain nombre de cycles, on procède à un lavage

simultané des deux cellules C1, C2 comme illustré sur Fig. 5. La pompe P est arrêtée, et de l'eau de lavage est admise dans les chambres 5.1 et 5.2 par les conduites 9.1 et 9.2, les vannes 10.1 et 10.2 étant ouvertes. Le niveau supérieur L2 de l'eau de lavage monte au-dessus du bord supérieur de la goulotte G qui sert de déversoir pour l'évacuation de l'eau de lavage. L'alimentation en air des rampes 8.1 et 8.2 est coupée.

Les couches de matériau granulaire 7.1 et 7.2 sont lavées selon un flux ascendant du liquide de lavage.

Lorsque le lavage est terminé, l'installation est prête à débiter un nouveau cycle selon le schéma de Fig. 1.

Plusieurs cycles correspondant aux quatre phases énoncées précédemment ont lieu entre deux opérations de lavage simultanée des deux cellules C1, C2.

L'installation I est prévue pour un certain débit maximum d'eau résiduaire pour le traitement précédemment décrit. Il peut arriver que, dans des circonstances exceptionnelles, notamment par suite de pluies abondantes, le débit d'eau résiduaire à traiter soit plus élevé que le maximum normalement admissible.

On peut alors prévoir, comme illustré sur Fig. 6, un mode dégradé de fonctionnement en parallèle des deux cellules C1, C2. La pompe P est arrêtée et l'eau résiduaire est admise par les deux conduites 9.1, 9.2, les vannes 10.1, 10.2 étant ouvertes.

Les rampes d'air 8.1 et 8.2 sont alimentées et insufflent de l'air dans les couches de matériau respectives 7.1 et 7.2. L'eau à traiter s'écoule selon un flux ascendant à travers les deux couches 7.1 et 7.2. En partie haute de l'installation, à un niveau inférieur à celui du bord supérieur de la goulotte G, sont prévues des conduites 16.1, 16.2, sensiblement horizontales traversant les parois 3.1 et 3.2 des cellules pour évacuer à l'extérieur l'eau traitée.

Dans ce mode dégradé de fonctionnement, c'est la pollution carbonée qui est essentiellement traitée. Ce mode dégradé présente de l'intérêt pour les circonstances exceptionnelles.

Fig. 7 montre, en vue de dessus, une installation de traitement comportant trois cellules C1, C2, C3 s'étendant sensiblement sur 120° à l'intérieur d'un contour circulaire. Deux cellules adjacentes peuvent être toujours en fonctionnement tandis que la troisième cellule est en phase de lavage.

On pourrait prévoir des installations avec un nombre de cellules différent, le procédé étant toujours mis en œuvre avec une paire de cellules.

Lors des première et troisième phases, dans la cellule où l'eau subit un traitement en condition anoxie à flux ascendant, on peut éventuellement réaliser des syncopages en insufflant de temps en temps de l'air à l'aide de la rampe 8.1 ou 8.2.

5 Un exemple de fonctionnement est le suivant :

- les phases de traitement correspondant aux première et troisième phases énoncées précédemment ont une durée d'environ 4 h ;

- les phases de rinçage entre chaque phase de traitement ont une durée d'environ 5 min,

10 de sorte qu'un cycle complet de quatre phases dure environ 8 h.

Après trois cycles, c'est-à-dire environ 24 h, on déclenche le lavage simultané des deux cellules C1, C2. La durée de ce lavage est d'environ 30 à 60 min.

L'invention procure plusieurs avantages.

15 Le génie civil pour la construction des cellules C1 et C2 est simplifié dans la mesure où une seule goulotte G est nécessaire pour l'évacuation de l'eau de lavage tandis que l'eau traitée est évacuée en partie basse des cellules.

20 Le rinçage systématique des chambres 5.1 et 5.2 à chaque alternance du traitement permet de s'affranchir d'un nettoyage périodique sous plancher 4.1 et 4.2. Il devient alors possible de réduire la hauteur h sous plancher car il n'est pratiquement plus nécessaire de pénétrer sous le plancher pour le nettoyage.

25 Le volume du matériau granulaire des couches 7.1, 7.2 est optimisé car l'alternance du fonctionnement permet de développer les bactéries sur toute la hauteur des couches de matériau.

L'azote est éliminé en dénitrification dans la cellule amont.

La recirculation permet une meilleure stabilité de la vitesse ascensionnelle et une bonne répartition du flux.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de traitement d'eau résiduaire, selon lequel on introduit l'eau à traiter sous un plancher perforé (4.1, 4.2) d'une cellule (C1, C2), ce plancher supportant une couche de matériau granulaire fixe immergé (7.1, 7.2), à bactéries fixées sur le matériau, et on fait passer l'eau à traiter selon un flux ascendant à travers la couche de matériau granulaire, caractérisé en ce que :
 - le flux ascendant est réalisé en condition d'anoxie, au moins par périodes, de sorte que l'eau à traiter subit une dénitrification,
 - puis l'eau à traiter, après traversée ascendante de la couche de matériau granulaire (7.1, 7.2) est dirigée vers une deuxième cellule (C2, C1), au-dessus d'une autre couche de matériau granulaire fixe immergé (7.2, 7.1), à bactéries fixées, supportée par un plancher perforé (4.2, 4.1), l'eau à traiter effectuant une traversée de cette deuxième cellule selon un flux descendant, et en condition aérée,
 - et on évacue l'eau traitée en partie basse (9.2, 9.1) de la deuxième cellule, au-dessous du plancher perforé.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, après un certain temps de fonctionnement, on cesse l'injection d'eau résiduaire et le prélèvement d'eau traitée, et on effectue un rinçage sous plancher de la première cellule par circulation en circuit fermé de l'eau d'une cellule vers l'autre.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, après rinçage, on inverse le fonctionnement et on introduit l'eau à traiter sous le plancher perforé de la deuxième cellule (C2), l'eau à traiter traverse selon un flux ascendant la couche de matériau granulaire (7.2) de la deuxième cellule en condition anoxie, au moins par périodes, de sorte que l'eau à traiter subit une dénitrification,
 - l'eau à traiter, après traversée ascendante de la deuxième cellule (C2), est dirigée vers la première cellule (C1) au-dessus de la couche de matériau granulaire (7.1) pour traverser cette première cellule selon un flux descendant, et en condition aérée,
 - et on évacue l'eau traitée en partie basse sous le plancher de la première cellule,
 - après un certain temps de fonctionnement, on cesse l'injection d'eau résiduaire et le prélèvement d'eau traitée, et on effectue un rinçage sous plancher de la deuxième cellule par circulation en circuit fermé de l'eau d'une

cellule vers l'autre.

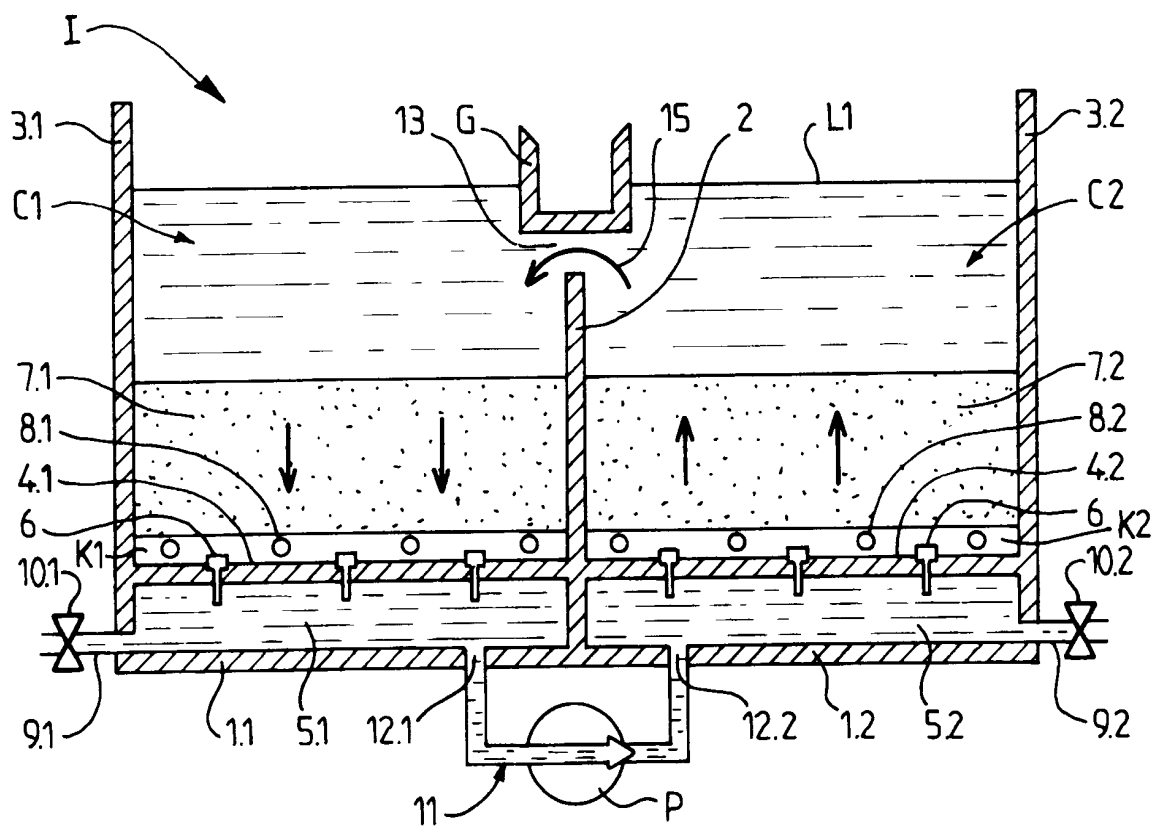
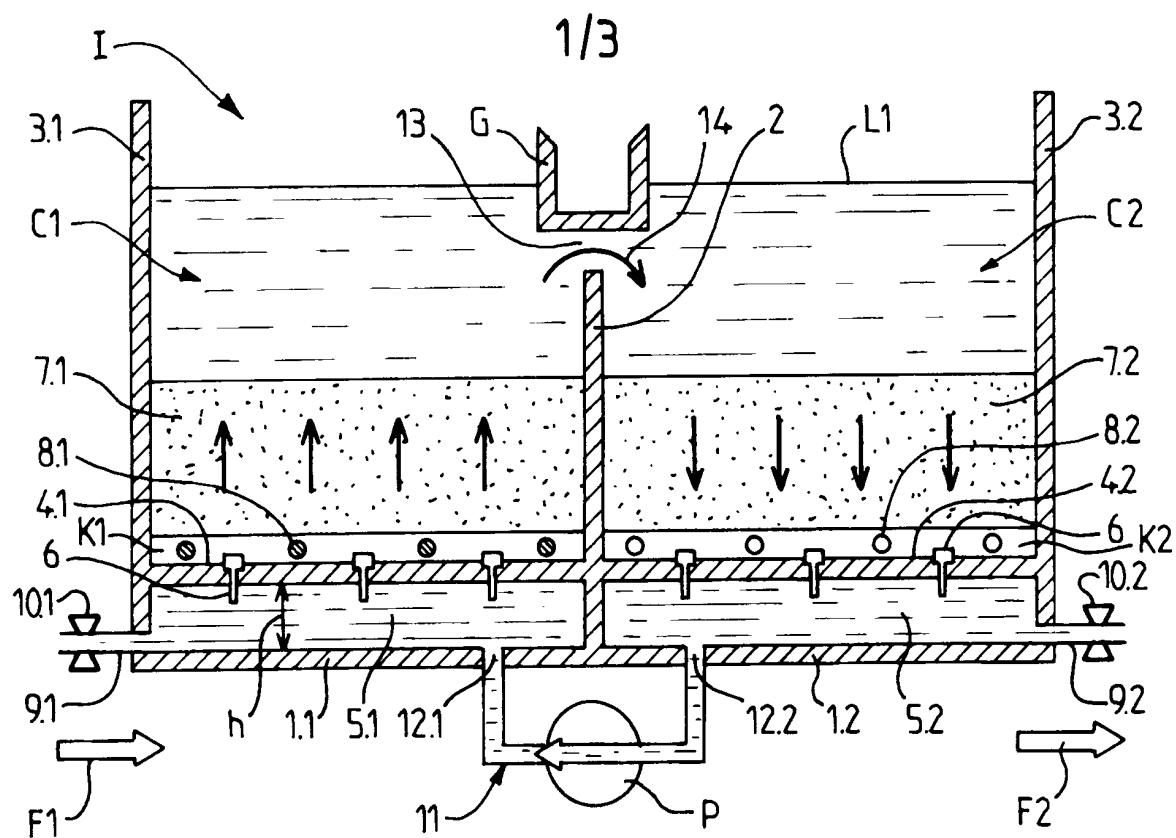
- et on inverse à nouveau le fonctionnement,

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que
5 lors des phases de traitement, dans la cellule où l'eau à traiter est admise en condition d'anoxie, on réalise des syncopages en insufflant de temps en temps de l'air.
5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que, après un certain
10 nombre de cycles, on effectue un lavage simultané des deux cellules (C1, C2), et on évacue en partie supérieure (G) l'eau de lavage.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce
qu'une recirculation d'eau est effectuée de la cellule aval (C2 ; C1) vers la
15 cellule amont (C1 ; C2) par prélèvement d'eau sous le plancher de la cellule aval et injection sous le plancher de la cellule amont.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le débit de
recirculation est supérieur au débit d'eau traitée, en particulier est au moins égal
20 à deux fois le débit d'eau traitée.
8. Installation pour la mise en œuvre d'un procédé selon l'une des
revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux
cellules (C1, C2) pour fonctionner en duo, l'une (C1 ; C2) en flux ascendant et
25 l'autre (C2 ; C1) en flux descendant, chaque cellule comportant un plancher perforé (4.1, 4.2) qui supporte une couche (7.1, 7.2) de matériau granulaire fixe immergé, à bactéries fixées sur le matériau, une communication étant prévue entre les cellules pour le passage de l'eau à traiter d'une cellule à l'autre, un
seul déversoir (G) étant prévu pour l'évacuation de l'eau de lavage, tandis que
30 l'eau traitée est évacuée en partie basse (9.2 ; 9.1) de l'une des cellules, chaque cellule comportant des moyens (8.1, 8.2) disposés sous la couche de matériau granulaire pour insuffler de l'air dans cette couche.
9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que les deux cellules
35 (C1, C2) sont juxtaposées et séparées par une paroi verticale (2), le passage de l'eau à traiter d'une cellule à l'autre s'effectuant par dessus le bord supérieur de cette paroi, le déversoir de récupération de l'eau de lavage étant formé par une goulotte (G) commune aux deux cellules et disposée au-dessus du bord

supérieur de la paroi de séparation (2).

10. Installation selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce qu'un circuit de recirculation (11) est prévu entre les espaces (5.1, 5.2) situés sous les
5 planchers de chaque cellule, ce circuit étant équipé d'une pompe (P) dont le sens de fonctionnement peut être inversé.

11. Installation selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisée en ce que
10 plusieurs cellules (C1, C2, C3) sont juxtaposées, de sorte que, par permutation, au moins une cellule soit mise à l'arrêt, pendant que deux autres cellules fonctionnent en duo à flux ascendant et descendant.



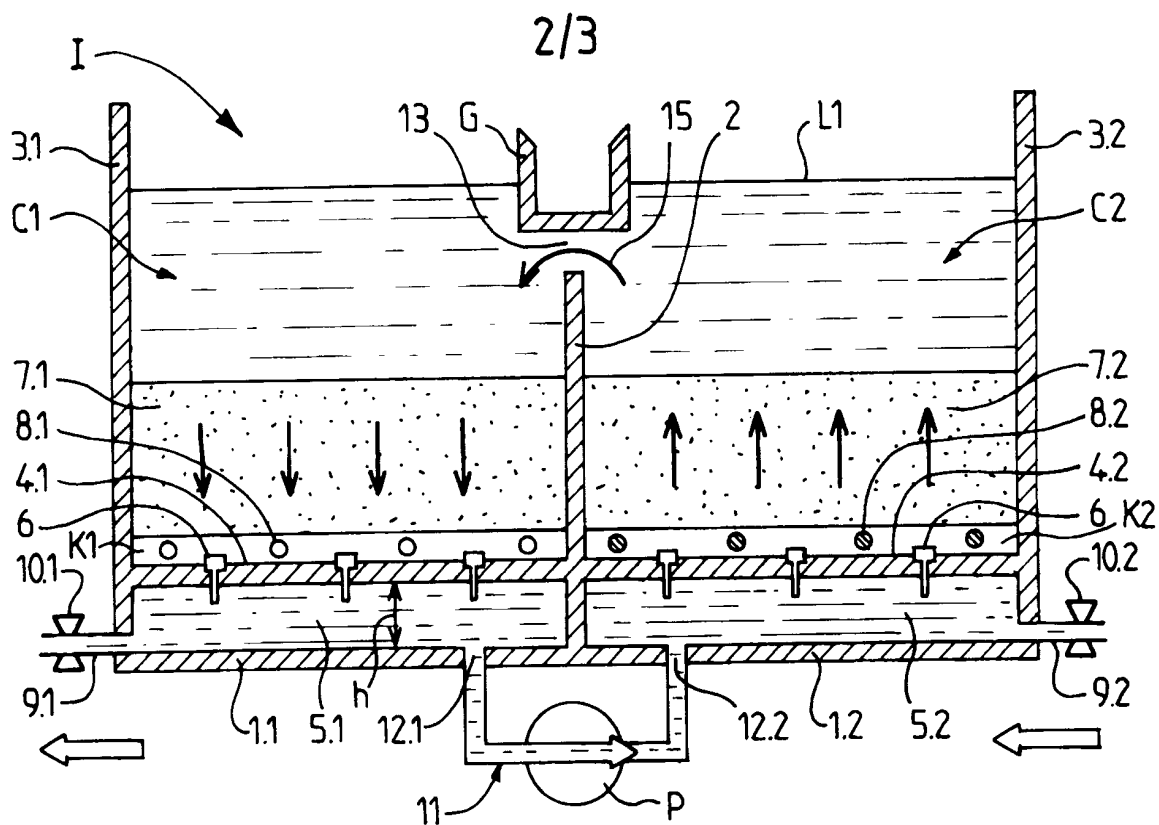


FIG. 3

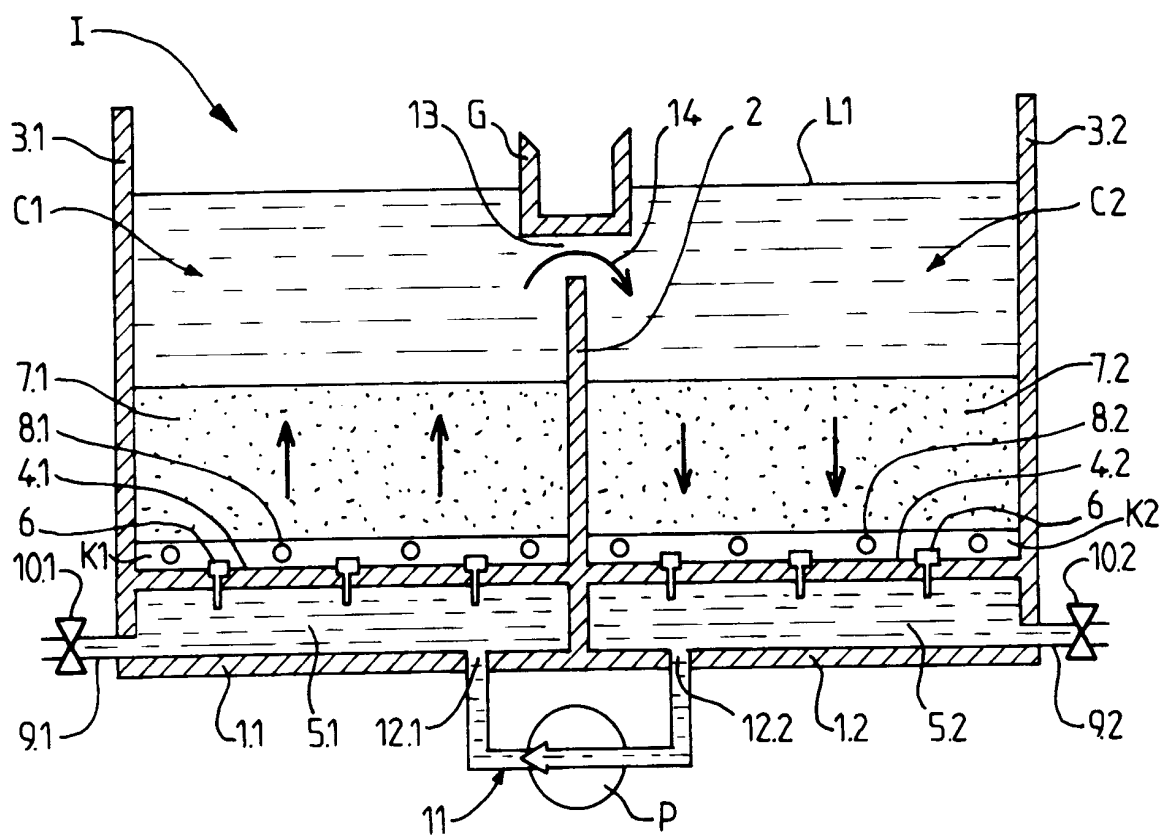
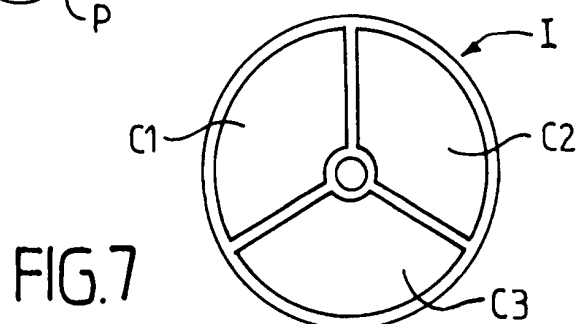
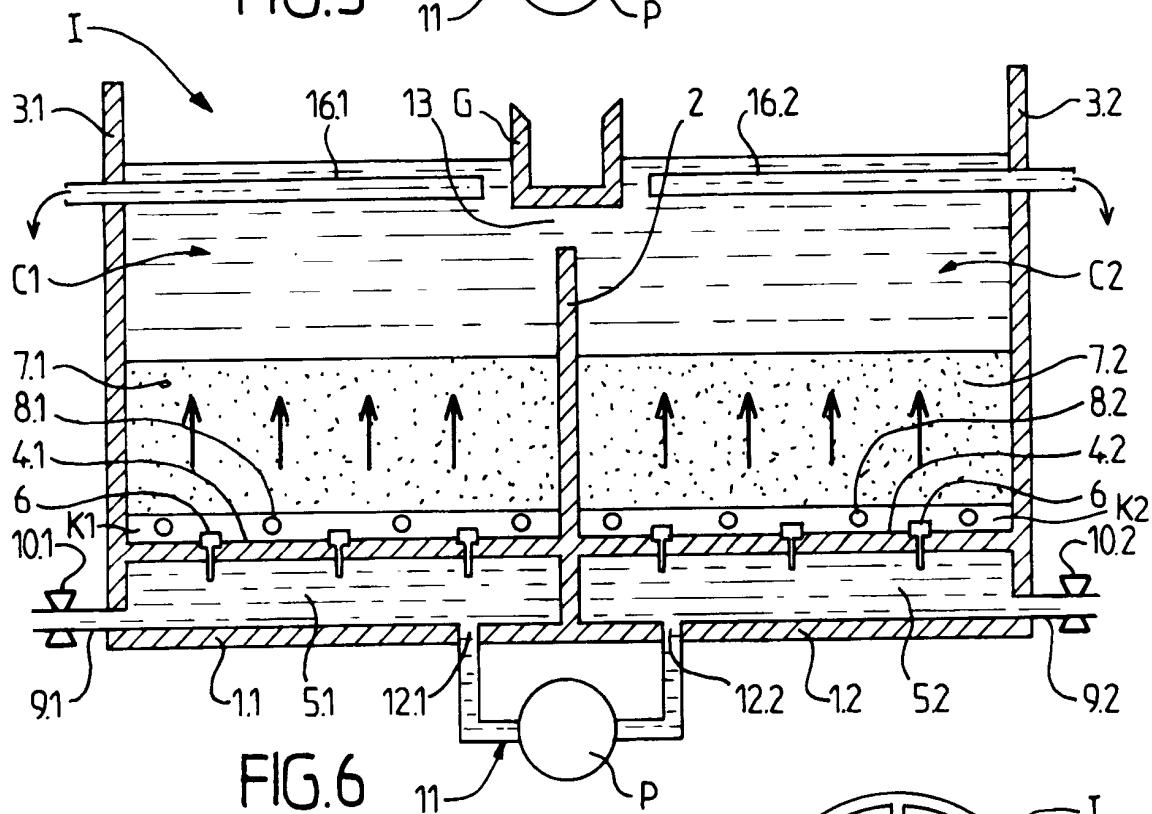
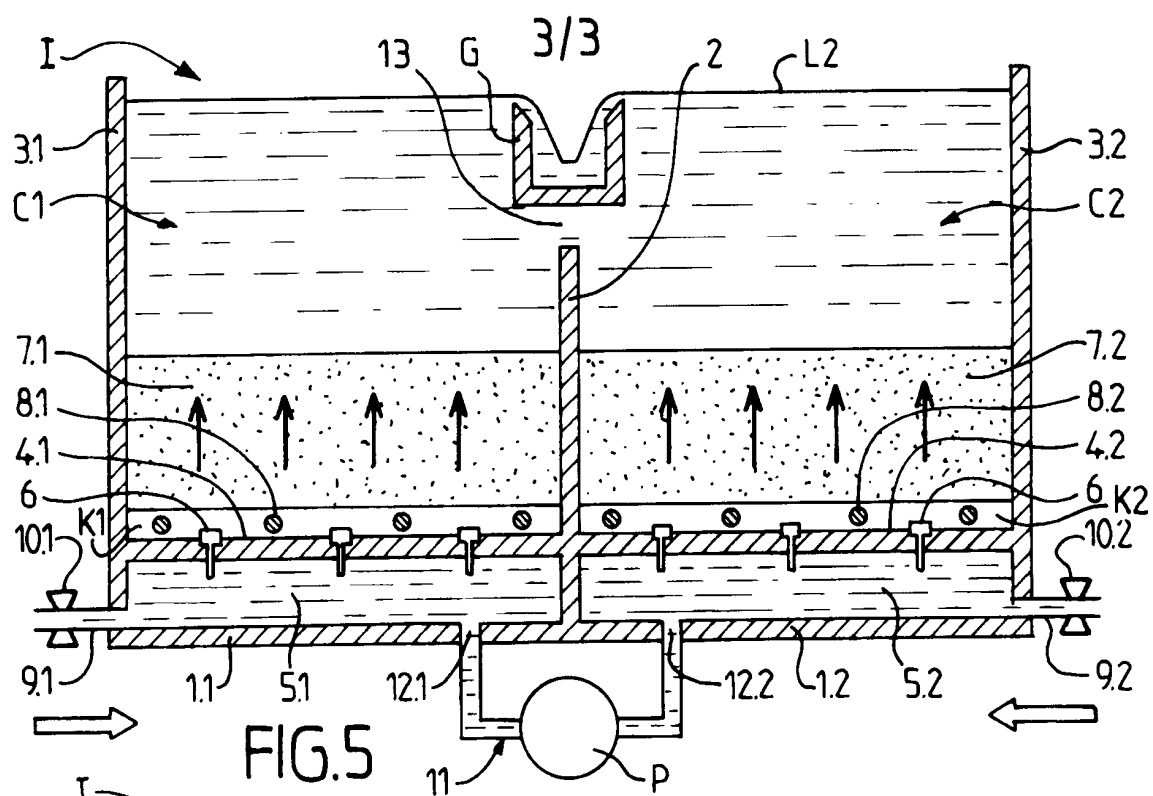


FIG. 4





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 717040
FR 0806261

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	WO 97/36830 A (DEGREMONT [FR]; ROUSSEAU NICOLAS [FR]; MOLES JACQUES [FR]; VITAL JEAN) 9 octobre 1997 (1997-10-09) * page 2, ligne 21 - ligne 33; figure 1 * * page 5, ligne 24 - ligne 30 * * figure 1 *	1	C02F3/30 C02F3/06
A	DE 38 28 579 A1 (SEKOULOV IVAN PROF DR ING [DE]) 1 mars 1990 (1990-03-01) * figure 1 * * page 2, ligne 49 - ligne 56 *	8-11	
A	DE 42 42 273 A1 (POEPPINGHAUS KLAUS PROF DR ING [DE]) 16 juin 1994 (1994-06-16) * le document en entier *	1-11	
A	EP 0 524 794 A (THAMES WATER UTILITIES [GB]) 27 janvier 1993 (1993-01-27) * le document en entier *	1-11	
A	GB 2 270 909 A (COPA HOLDINGS LTD [GB]) 30 mars 1994 (1994-03-30) * le document en entier *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) C02F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 septembre 2009		González Arias, M	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0806261 FA 717040**

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 **02-09-2009**

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
WO 9736830	A	09-10-1997	AU 2511397 A	22-10-1997
			EP 0891303 A1	20-01-1999
			ES 2127172 T1	16-04-1999
			FR 2746788 A1	03-10-1997
			JP 2000509318 T	25-07-2000
			US 6171487 B1	09-01-2001
DE 3828579	A1	01-03-1990	AUCUN	
DE 4242273	A1	16-06-1994	AUCUN	
EP 0524794	A	27-01-1993	AT 148677 T	15-02-1997
			AU 660483 B2	29-06-1995
			AU 2329592 A	02-03-1993
			CA 2114003 A1	18-02-1993
			DE 69217374 D1	20-03-1997
			DE 69217374 T2	18-09-1997
			EP 0598752 A1	01-06-1994
			ES 2101109 T3	01-07-1997
			WO 9302970 A1	18-02-1993
			IE 922414 A1	27-01-1993
			JP 6509274 T	20-10-1994
			NZ 243700 A	27-09-1994
			US 5525230 A	11-06-1996
GB 2270909	A	30-03-1994	AUCUN	