

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 878 169**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **04 12434**

51) Int Cl⁸ : B 01 D 36/04 (2006.01), B 01 D 21/02, C 02 F 1/00, 9/02

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 24.11.04.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.05.06 Bulletin 06/21.

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) : *INDRAY Société à responsabilité limitée — FR.*

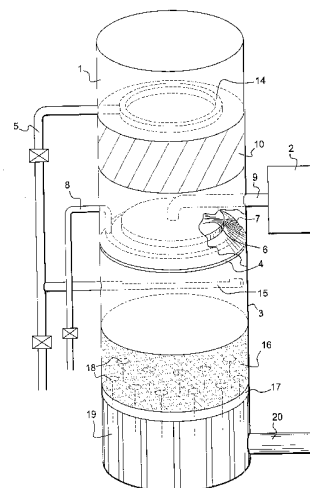
72) Inventeur(s) : RAY JEAN FRANCOIS.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

54) **INSTALLATION MONOBLOC POUR LE TRAITEMENT D'EAU ASSOCIANT UNE UNITE DE DECANTATION ET UN SYSTEME DE FILTRATION.**

57) Installation monobloc pour le traitement d'eau comprenant une unité de décantation au travers de laquelle circule de bas en haut l'eau brute à traiter, l'unité de décantation étant positionnée au-dessus d'un dispositif de filtration au travers duquel passe par gravité l'eau décantée, caractérisée en ce que l'unité de décantation est hermétiquement séparée du dispositif de filtration au moyen d'une cloison et en ce qu'elle est munie d'une canalisation reliant le sommet du décanteur au sommet du système de filtration dans laquelle circule l'eau décantée.



FR 2 878 169 - A1



INSTALLATION MONOBLOC POUR LE TRAITEMENT D'EAU ASSOCIANT UNE UNITE DE DECANTATION ET UN SYSTEME DE FILTRATION

5

L'invention a pour objet une nouvelle installation monobloc pour le traitement d'eau comprenant une unité de décantation de l'eau brute à traiter et un système de filtration.

- 10 L'installation de l'invention est plus particulièrement adaptée pour le traitement d'eau alimentant les petites agglomérations, jusqu'à environ 16 000 habitants où il n'existe pas d'usine de traitement spécifique. A l'heure actuelle, l'eau fournie dans certains villages est de l'eau de source qui, potable au départ, peut faire rapidement l'objet de pollution bactériologique ou de pollution physico-chimique. Dans ce cas,
- 15 l'un des traitements largement usités consiste en un traitement à la javel. Néanmoins, ce type de solution n'est pas satisfaisant puisque souvent mal contrôlé. En outre, il confère à l'eau un goût désagréable. Parallèlement, la réglementation relative à la qualité de l'eau potable se durcit un exemple en étant la norme de turbidité européenne qui est actuellement inférieure à 0,5 nfu. Cela signifie donc
- 20 qu'il existe un besoin important dans des systèmes de dépollution efficaces qui puissent être mis en place facilement, à des coûts limités, et qui ne présente pas les inconvénients ci-dessus.

Un système de ce type est par exemple divulgué dans le document FR-A-2 374

25 068. Plus précisément, cette référence décrit une installation combinant dans une même enceinte, décantation et filtration. Toutefois, le dispositif décrit présente un certain nombre d'inconvénients. Le premier réside en ce que le système de décantation est monté directement dans la chambre de submersion du filtre, ce qui signifie qu'une anomalie de l'un ou l'autre des deux éléments, nécessite

30 l'immobilisation de l'installation entière. Par ailleurs, il est prévu de laver à contre courant simultanément ou de manière séparée, le filtre et le système de décantation. En cas de lavage séparé, il est spécifié que le lavage du décanteur doit

être effectué nécessairement à la suite du lavage de la couche filtrante. En effet, l'eau utilisée pour le contre lavage provient de la vanne d'alimentation positionnée en bas de l'installation, et passe nécessairement à travers le filtre avant d'aller au décanteur, ce qui implique qu'en cas de lavage séparé, l'eau récupérée au dessus du filtre doit être propre. Quoi qu'il en soit, que le nettoyage du décanteur et du système de filtration soit séparé ou simultané, l'ensemble des boues présentes à la surface des séparateurs est récupéré au fond du décanteur, puis éliminé au moyen d'une canalisation d'évacuation. Or, l'homme du métier sait que pour obtenir une décantation efficace, il convient de laisser sous les séparateurs, un voile de boue permettant une pré-décantation de l'eau brute. Un autre inconvénient concerne la forme en trémie ou cunéiforme de la cloison séparant le dispositif de décantation de la chambre de submersion conduisant à obtenir une vitesse de circulation variable du liquide et donc un traitement non homogène du fluide. Enfin, la forme spécifique des séparateurs composés de multiples tôles minces verticales et parallèles, entre lesquelles sont disposées d'autres tôles constituant des entretoises ne permet pas une décantation optimale.

L'installation développée par le Demandeur vise à résoudre l'ensemble de ces inconvénients.

L'invention a pour objet une installation monobloc pour le traitement d'eau comprenant une unité de décantation au travers de laquelle circule de bas en haut, l'eau brute à traiter, l'unité de décantation étant positionnée au dessus d'un dispositif de filtration au travers duquel passe, par gravité, l'eau décantée.

Cette installation se caractérise en ce que l'unité de décantation est hermétiquement séparée du dispositif de filtration au moyen d'une cloison et en ce qu'elle est munie d'une canalisation reliant le sommet du décanteur au sommet du système de filtration, dans laquelle circule l'eau décantée.

30

En d'autres termes, l'invention consiste à avoir séparé le décanteur du système de filtration de sorte que ledit décanteur ne se trouve pas dans la chambre de submersion du filtre, ce qui présente au moins trois avantages respectivement :

- 5 - l'unité de décantation ou le système de filtration est autonome, ce qui signifie qu'en cas de panne d'un module, il suffit de remplacer ledit module,
- le passage de l'eau décantée jusque vers le système de filtration est effectué à vitesse constante et contrôlée et permet donc un traitement efficace
- le lavage à contre courant du filtre n'entraîne pas le lavage du décanteur, ce
10 qui signifie que les séparateurs du décanteur présentent, en permanence, un voile de boue permettant d'assurer une étape de pré-décantation.

En pratique, l'unité de décantation présente :

- 15 - dans sa partie supérieure, des séparateurs permettant de séparer l'eau brute des boues qu'elle contient et une goulotte de récupération de l'eau décantée surmontant les séparateurs, ladite goulotte débouchant dans la canalisation reliant le sommet du système de filtration,
- dans sa partie inférieure, une canalisation d'arrivée d'eau brute à traiter et un
20 système d'extraction des boues.

Par ailleurs, pour permettre une décantation plus efficace que celle obtenue avec les systèmes de l'art antérieur et notamment celui décrit dans le document FR-A-2 374 068, le Demandeur a mis au point des nouveaux séparateurs se
25 présentant sous la forme de plaques ondulées identiques, présentant une face recto et une face verso, les ondulations définissant des canaux obliques parallèles entre eux. En outre, les plaques sont accolées entre elles de sorte à ce que la face recto de la plaque n soit en contact de la face recto de la plaque $n+1$, et que la face verso de la plaque $n+2$ soit en contact avec la face verso de
30 la plaque $n+1$, et ainsi de suite.

Selon une autre caractéristique, les canaux obliques sont orientés d'un angle de 60° par rapport à la verticale.

5 Par ailleurs, pour optimiser encore d'avantage le phénomène de décantation en augmentant la surface de contact, chaque canal oblique présente des ondulations ou échancrures parallèles entre elles ménagées dans le sens de progression du liquide à traiter.

10 A la connaissance du Demandeur, de tels séparateurs n'ont jamais été décrits, y compris dans le domaine du traitement de l'eau, notamment pour la décantation.

Dès lors, l'invention concerne également les séparateurs décrits ci-avant, de même que l'utilisation de ces séparateurs dans une unité de décantation de fluide. Elle a également pour objet un décanteur muni de dits séparateurs.

15 Selon une autre caractéristique, l'unité de décantation de l'installation de l'invention est munie d'un système d'extraction de boue se présentant sous la forme d'un collecteur agencé au droit de la périphérie des séparateurs, et au fond duquel est positionné une canalisation munie de trous, la canalisation étant
20 connectée à un système d'aspiration. En d'autres termes, et contrairement au système proposé dans l'art antérieur, le moyen d'extraction de boues de l'invention permet d'extraire la partie des boues récupérée par gravité au fond du collecteur, et ce en l'absence de tout lavage des séparateurs. Dès lors, on retrouve en permanence un voile de boue en suspension sous les séparateurs.

25 En ce qui concerne le système de filtration, celui ci est composé de manière classique d'un plateau à tuyères sur lequel repose au moins une couche filtrante, une chambre d'évacuation étant agencée sous ledit plateau. Bien entendu, les couches filtrantes et leurs composition varieront en fonction de la composition
30 chimique du liquide à traiter.

Pour permettre une répartition homogène du liquide décanté provenant du sommet du décanteur, la canalisation reliant le décanteur débouche au sommet du système de filtration dans une goulotte de répartition d'eau.

5 Enfin, l'installation de l'invention est avantageusement équipée d'une unité de pré-traitement chimique de l'eau brute. En pratique, cette unité de pré-traitement est située en amont du décanteur et contient des moyens de stockage, de mélange et d'agitation des produits chimiques nécessaires au traitement de l'eau. Cette unité présente également des pompes et des vannes de régulation
10 permettant de gérer les débits de chacun des produits chimiques.

L'invention et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation suivants à l'appui des figures annexées.

15 La figure 1 est une représentation schématique en perspective de l'installation de l'invention.

La figure 2 correspond à une vue en coupe des séparateurs contenus dans l'unité de décantation.

20 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement l'installation de l'invention. Cette installation comprend trois modules distincts, respectivement une unité de décantation (1) reliée à un dispositif de pré-traitement chimique (2), le module de décantation étant positionné au-dessus d'un système de filtration (3). Dans cet exemple de réalisation, la cuve dans laquelle sont intégrés les
25 éléments de décantation et de filtration est réalisée en inox et est de forme circulaire.

Selon une première caractéristique de l'invention, l'unité de décantation (1) est séparée hermétiquement du système de filtration (3) au moyen d'une cloison
30 (4). Dès lors, le passage de l'eau décantée jusqu'au filtre est effectué au moyen d'une canalisation (5) reliant le sommet du décanteur au sommet du système de filtration.

L'unité de décantation va maintenant être décrite plus en détail.

De bas en haut, cette unité est équipée dans son fond, d'un collecteur de boues (6) au fond duquel est positionnée une canalisation (7) d'évacuation des boues, elle-même connectée à une tubulure d'aspiration (8). En pratique, la canalisation d'évacuation des boues (7) est munie sur toute sa longueur de perforations permettant le passage des boues par aspiration.

On trouve ensuite, sensiblement positionnée au dessus du décanteur, la canalisation d'arrivée (9) de l'eau brute à traiter. Avantageusement, la canalisation est précédée comme déjà dit d'une unité de pré-traitement chimique (2), laquelle intègre les moyens nécessaires au stockage, au mélange et au dosage des produits chimiques. Bien entendu, le choix des produits chimiques sera effectué en fonction de la nature physico-chimique et du type de pollution de l'eau brute à traiter. L'eau brute arrivant donc à proximité du fond de l'unité de décantation, monte ensuite dans la cuve pour traverser le système de décantation proprement dit, constitué de séparateurs. Cette zone est représentée schématiquement sur la figure 1 par la référence (10).

Ces séparateurs sont représentés en coupe sur la figure 2.

Ils sont constitués par l'association de plaques (11) ondulées accolées les unes aux autres. Plus précisément, les ondulations de chaque plaque forment des canaux (12) obliques parallèles entre eux, faisant un angle de 60° avec la verticale. Si l'on définit une face recto et une face verso pour chacune des plaques (11), les plaques sont accolées de la manière suivante.

La face recto de la plaque n est accolée à la face recto de la plaque n+1, tandis que la face verso de la plaque n+2 est accolée avec la face verso de la face n+1, la face recto de la plaque n+3 étant alors accolée à la face recto de la plaque n+2. Une telle conformation permet d'optimiser le cheminement de l'eau, et donc la décantation en augmentant la surface de contact. En termes de procédé,

un seul moule suffit pour fabriquer chacune des plaques, puisque leur association est obtenue par retournement d'une plaque sur l'autre. Pour optimiser davantage encore le cheminement de l'eau à traiter, et par conséquent l'efficacité de la décantation, chaque canal présente des ondulations agencées dans le sens du cheminement de l'eau. Ces ondulations (13) apparaissent
5 clairement sur la figure 2.

Au dessus des séparateurs, l'eau décantée est récupérée au moyen d'une goulotte circulaire (14), munie également de perforations non représentées.
10 Cette goulotte est reliée à la canalisation (5) de manière à permettre le passage de l'eau décantée dans l'unité de filtration (3). L'eau arrive donc dans cette unité de filtration par la canalisation (15). Cette canalisation est ouverte de manière à permettre l'alimentation en eau du filtre par débordement. Sous cette canalisation, est représenté l'élément de filtration proprement dit (16) composé
15 d'une ou plusieurs couches de matériau granulaire choisi, là encore, en fonction de la nature du liquide à traiter.

La ou les couches filtrantes sont supportées par un plateau (17) traversé par des tuyères (18) permettant le passage d'eau dans le collecteur (19). L'eau propre
20 est ensuite évacuée par la canalisation (20).

Comme déjà dit, l'installation de l'invention est plus particulièrement utilisée pour l'alimentation en eau potable des zones à faible population, pouvant aller jusqu'à 16 000 habitants. En pratique, le débit de filtration sera compris entre 5
25 et 100 m³/h en fonction des besoins. Pour ce faire, les dimensions de l'installation pourront varier avantageusement, exclusivement en terme de diamètre, de manière à ne pas générer des systèmes à trop grande hauteur. En outre, les caractéristiques des séparateurs sont telles qu'elles permettent d'améliorer l'efficacité de la décantation par rapport aux systèmes connus pour
30 des dimensions similaires, permettant donc de réduire la taille de l'installation.

Le fonctionnement de l'installation est très simple. En pratique, l'eau à traiter passe tout d'abord dans l'unité de pré-traitement chimique permettant de modifier les caractéristiques physico-chimiques du liquide en vue de sa décantation, puis de sa filtration. En particulier, on pourra préalablement mélanger l'eau avec un flocculant de manière à favoriser la décantation. Lorsque l'eau arrive dans le fond du décanteur, le niveau de celle-ci monte pour traverser ensuite les circonvolutions créées par les séparateurs. En fonction de la quantité de boues déposée dans les séparateurs, une partie de celles-ci tombe par gravité dans le fond du collecteur pour être ensuite aspirée par cycles. En d'autres termes, un voile de boues subsistera sous les séparateurs permettant d'assurer une première étape de décantation. Une fois l'eau brute passée au travers des séparateurs, celle-ci est récupérée par la goulotte située au sommet de l'unité de décantation, l'eau décantée étant ensuite transmise au sommet du système de filtration. L'eau décantée parcourt ensuite les couches filtrantes de haut en bas, pour être transmise dans le collecteur d'eau propre par le biais des tuyères agencées dans le plateau, support des couches filtrantes.

Selon une caractéristique essentielle, le nettoyage de l'unité de décantation est obtenu uniquement par la combinaison du collecteur de boues et de la canalisation d'aspiration. Il n'y a donc jamais contre lavage des séparateurs, ce qui permet donc d'obtenir un voile de boues permanent sous lesdits séparateurs. En revanche, le contre lavage du système de filtration est possible en aspirant de l'eau propre par la canalisation (20), pour évacuer ensuite l'eau sale par les canalisations (15) et (5).

L'invention est les avantages qui en découlent ressortent bien de la description qui précède. On note en particulier la séparation hermétique des systèmes de décantation et de filtration, ce qui permet de maintenir un voile de boues à la surface des séparateurs, et donc d'assurer une étape de pré-décantation. En outre, le système de modules permet de changer l'un des modules en cas de panne, sans immobiliser l'installation.

REVENDEICATIONS

1/ Installation monobloc pour le traitement d'eau comprenant une unité de
5 décantation au travers de laquelle circule de bas en haut l'eau brute à traiter, l'unité
de décantation étant positionnée au-dessus d'un dispositif de filtration au travers
duquel passe par gravité l'eau décantée, caractérisée en ce que l'unité de
décantation est hermétiquement séparée du dispositif de filtration au moyen d'une
cloison et en ce qu'elle est munie d'une canalisation reliant le sommet du décanteur
10 au sommet du système de filtration dans laquelle circule l'eau décantée.

2/ Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'unité de décantation
présente :

- dans sa partie supérieure, des séparateurs permettant de séparer l'eau brute
15 des boues qu'elle contient, est une goulotte de récupération de l'eau décantée
surmontant les séparateurs, la goulotte débouchant dans la canalisation
communiquant avec le sommet du système de filtration,
- dans sa partie inférieure, une canalisation d'arrivée d'eau brute et un système
d'extraction des boues.

20

3/ Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les séparateurs se
présentent sous la forme de plaques ondulées identiques, présentant une face recto
et une face verso, chaque ondulation définissant des canaux obliques parallèles
entre eux, les plaques étant accolées entre elles de sorte à ce que la face recto de la
25 plaque n soit en contact avec la face recto de la plaque $n+1$, et que la face verso de
la plaque $n+2$ soit en contact de la face verso de la plaque $n+1$.

4/ Installation selon la revendication 3, caractérisant ce que les canaux obliques
sont orientés d'un angle de 60° .

30

5/ Installation selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que chaque canal oblique présente des ondulations parallèles entre elles ménagées dans le sens de progression du liquide à traiter.

5 6/ Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le système d'extraction de boues se présente sous la forme d'un collecteur agencé au droit de la périphérie des séparateurs au fond duquel est positionnée une canalisation munie de trous, la canalisation étant connectée à un système d'aspiration.

10 7/ Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le système de filtration est composé d'un plateau à tuyères sur lequel repose au moins une couche filtrante, une chambre d'évacuation étant agencée sous ledit plateau.

15 8/ Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que la canalisation provenant du sommet du décanteur débouche dans une goulotte de répartition d'eau, à la surface du système de filtration.

20 9/ Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre une unité de pré-traitement chimique de l'eau brute positionnée en amont du décanteur.

10/ Installation la revendication 9, caractérisée en ce que l'unité de pré-traitement contient des moyens de stockage, de mélange et d'agitation de produits chimiques.

1/2

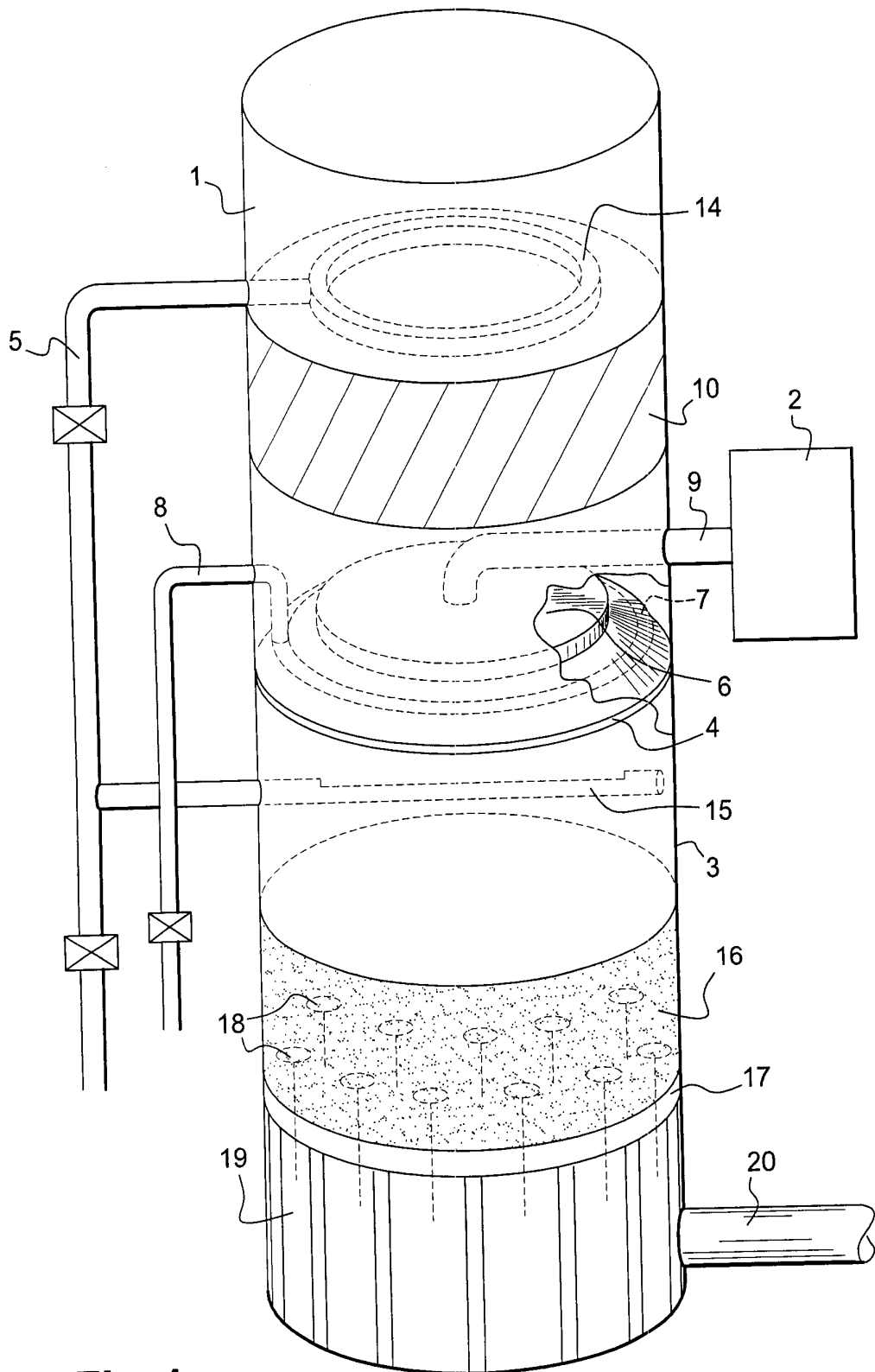
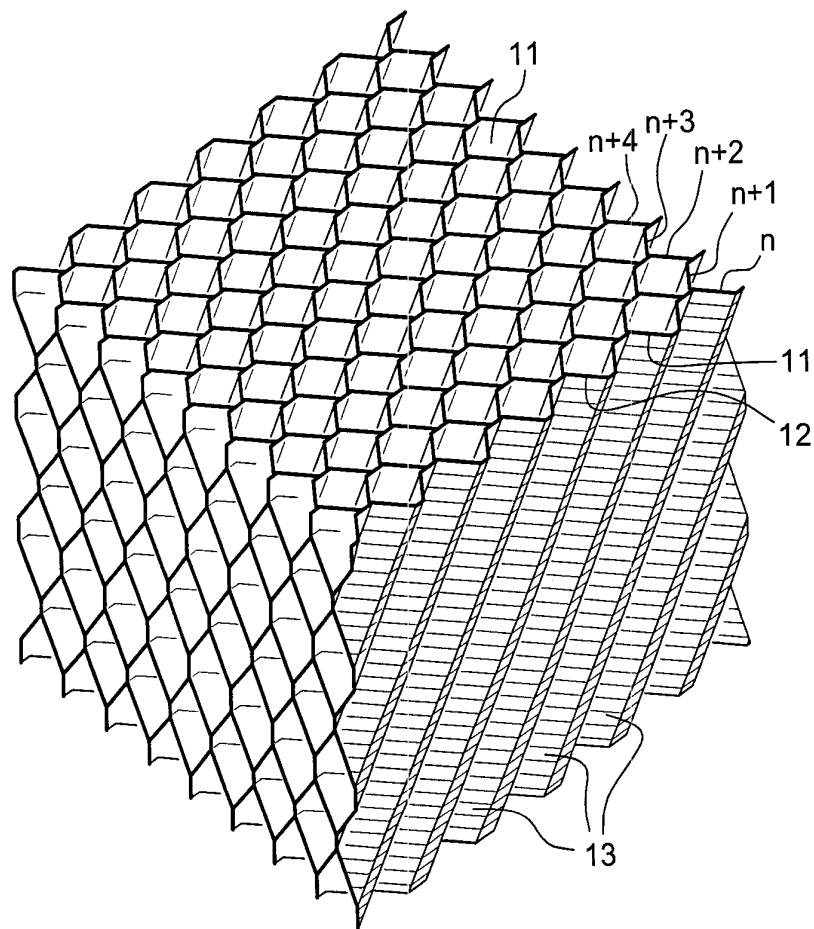


Fig. 1

2 / 2

**Fig. 2**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 658167
FR 0412434

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 1 410 200 A (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE VEB) 3 septembre 1965 (1965-09-03) * figures 1,2 *	1,2,6-10	C02F1/00 B01D21/02 C02F9/02 B01D36/04
X	FR 2 493 719 A (HENRY EUGENE) 14 mai 1982 (1982-05-14) * figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B01D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		23 juin 2005	Serra, R
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0412434 FA 658167

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 23-06-2005

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 1410200 A	03-09-1965	AT 260126 B	12-02-1968
		DE 1517392 A1	07-08-1969
		GB 1059658 A	22-02-1967
		IL 22175 A	28-03-1968
		US 3403096 A	24-09-1968
FR 2493719 A	14-05-1982	FR 2493719 A1	14-05-1982