

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 14.12.89.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.06.91 Bulletin 91/25.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE — FR.

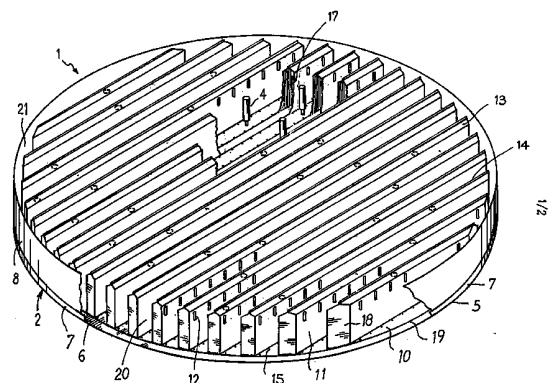
⑱ Inventeur(s) : Alleaume Jean-François, André Patrice, Barbé Christian, Bosquain Maurice, Darchis François, Jeannot Jean-Pierre, Lehman Jean-Yves et Leprince-Ringuet Bruno.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire : L'Air Liquide Service Brevets & Marques.

① Distributeur de fluides pour colonne d'échange de chaleur et de matière, notamment à garnissage, et colonne munie d'un tel distributeur.

② Ce distributeur comprend: une couronne périphérique (2); une série de parois verticales (11) fixées à la couronne à chaque extrémité et s'étendant parallèlement entre elles; des moyens d'obturation étanche (18, 19) délimitant entre les parois verticales des espaces alternés (17, 20) de collection de gaz et de collection de liquide; des moyens (12) permettant l'évacuation vers le haut du gaz contenu dans les espaces de collection de gaz (17); et un fond perforé (10) disposé à la base de chaque espace de collection de liquide (20) et relié à joint étanche à la ou à chaque paroi verticale (11) adjacente et à la couronne (2).
Application aux colonnes de distillation d'air.



FR 2 655 877 - A1



La présente invention est relative à un distributeur de fluides pour colonne d'échange de chaleur et de matière, notamment à garnissage. Elle s'applique en particulier aux colonnes de distillation d'air.

5 L'utilisation de garnissages dans les colonnes de distillation présente des avantages importants, notamment du point de vue de la perte de charge du gaz montant. Cependant, elle a été limitée jusqu'à présent par la difficulté que représente la nécessité de
10 distribuer uniformément le liquide au sommet de chaque tronçon de garnissage.

Dans les colonnes de grand diamètre, les garnissages du type "ondulé-croisé" ne sont pas auto-portants. Il faut donc, pour chaque tronçon de
15 colonne, non seulement recueillir le liquide qui tombe du tronçon de garnissage supérieur, distribuer ce liquide uniformément sur le tronçon de garnissage inférieur, et favoriser, sans perte de charge excessive, une bonne répartition du gaz montant, mais encore
20 supporter le tronçon de garnissage supérieur sur toute sa surface et donner un appui supérieur au tronçon de garnissage inférieur.

Ce problème complexe n'a pas été résolu jusqu'à présent de façon entièrement satisfaisante :
25 dans les solutions proposées, une ou plusieurs des fonctions ci-dessus étaient remplies imparfaitement, et/ou l'encombrement vertical résultant était excessif.

30 L'invention a pour but de fournir un distributeur de structure très rigide et peu encombrante, capable de distribuer uniformément le liquide tout en procurant une bonne répartition du gaz.

A cet effet, le distributeur suivant l'in-

vention est caractérisé en ce qu'il comprend :

- une couronne périphérique ;
- une série de parois verticales fixées à la couronne à chaque extrémité et s'étendant parallèlement entre elles ;
- 5 - des moyens d'obturation étanche délimitant entre les parois verticales des espaces alternés de collection de gaz et de collection de liquide ;
- des moyens permettant l'évacuation vers le haut du gaz contenu dans les espaces de collection
- 10 de gaz ; et
- un fond perforé disposé à la base de chaque espace de collection de liquide et relié à joint étanche à la ou à chaque paroi verticale adjacente et à la couronne.
- 15 Suivant des caractéristiques avantageuses :
- la couronne délimite un canal périphérique qui communique avec tous les espaces de collection de liquide. Ceci assure une égalisation du niveau de liquide entre les différents espaces de collection de
- 20 liquide ;
- les parois verticales se prolongent vers le haut de façon à se rejoindre deux à deux pour fermer vers le haut les espaces de collection de gaz, ces parois comportant des ouvertures d'évacuation latérale du gaz. Le distributeur peut alors supporter un
- 25 tronçon de garnissage et collecter le liquide qui en tombe.

L'invention a également pour objet une colonne d'échange de chaleur et de matière comprenant au

30 moins un distributeur tel que défini ci-dessus.

Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en regard du dessin annexé, sur lequel :

3

- la Fig. 1 représente en perspective, avec arrachement partiel, un distributeur de fluides conforme à l'invention ;

- la Fig. 2 est une vue partielle de dessus du distributeur de la Fig. 1 ;

5 - la Fig. 3 en est une coupe transversale partielle en élévation, prise suivant la ligne III-III de la Fig. 2 ; et

- la Fig. 4 représente schématiquement à plus petite échelle, en coupe longitudinale, une partie d'une colonne de distillation d'air équipée de tels distributeurs.

10

Le distributeur 1 représenté aux Fig. 1 à 3 est constitué d'une couronne périphérique 2, d'une série de profilés en U 3 et d'une série de cheminées de trop-plein 4.

15

La couronne 2 comprend elle-même un profilé périphérique circulaire 5 à section en L comportant une aile horizontale inférieure 6 et une bordure extérieure 7 dirigée vers le haut. Sur cette dernière

20

est fixée hermétiquement une jupe cylindrique 8 en saillie vers le haut.

Chaque profilé 3 (Fig. 2 et 3) est constitué d'un fond horizontal perforé 10 bordé par deux parois verticales parallèles 11. Chaque paroi 11 comporte, le long de son bord supérieur, une rangée horizontale

25

d'orifices oblongs 12 à grand axe vertical, les orifices d'une paroi 11 étant décalés d'un demi-pas par rapport à ceux de la paroi 11 opposée.

Chaque paroi 11 se prolonge en oblique vers le haut et vers l'extérieur du profilé 3 en un demi-toit 13 qui se termine par une étroite bordure verticale 14 dirigée vers le haut.

30

Les profilés 3 sont disposés côte à côte, de

5 sorte que leurs demi-toits 13 se rejoignent, les bordures 14 adjacentes s'appliquant l'une contre l'autre sur toute leur longueur et étant fixées ensemble par des moyens appropriés (non représentés) étanches au liquide mais non nécessairement étanches au gaz, par exemple par des points de soudure ou par agrafage.

10 Chaque fond 10 comporte une rangée de trous 15 le long de chaque paroi 11. Les deux rangées sont décalées d'un demi-pas l'une par rapport à l'autre, et le dimensionnement du demi-toit 13 est tel que, en vue en plan (Fig. 2), la distance d entre les rangées de trous est la même que ces rangées appartiennent au même profilé 3 ou à deux profilés adjacents. On obtient ainsi sur toute la surface du distributeur un maillage régulier des trous 15, en vue en plan, avec une maille en forme de losange.

15 De plus, chaque fond 10 comporte dans son plan longitudinal médian, à des intervalles réguliers nettement supérieurs au pas des trous 15, un orifice 16 de plus grand diamètre dans lequel s'emboîte l'extrémité inférieure étroite d'une cheminée 4. Ces cheminées ont la forme d'un entonnoir qui s'élève jusqu'à un niveau légèrement inférieur à celui du bord inférieur des ouvertures 12. Un chapeau chinois conique 4A, représenté en trait mixte sur la Fig. 3, peut surmonter chaque cheminée 4.

20 Chaque profilé 3 est coupé à longueur, transversalement ou obliquement, de façon à s'appuyer par chaque extrémité sur l'aile 6 de la couronne 2. Chaque extrémité de chaque espace 17 situé entre deux profilés adjacents est obturée hermétiquement, au moins jusqu'au niveau du bord inférieur des orifices oblongs 12, par une plaquette verticale 18 de forme correspondante, soudée le long de ses bords latéraux

et dont le bord inférieur affleure la face inférieure des fonds 10.

Les bords inférieurs des plaquettés 18 et les extrémités des fonds 10 sont soudés sur l'aile 6 par une soudure continue hermétique 19.

5 Ainsi, le distributeur définit un certain nombre d'espaces 20 de collection de liquide délimités par un fond 10 et les deux parois verticales 11 du même profilé, ces espaces 20 alternant avec les espaces 17 précités, qui sont des espaces de passage de gaz. Le distributeur définit également un canal 10 périphérique 21, délimité par la bordure 7 et la jupe 8 de la couronne 1 et communiquant avec l'ensemble des espaces 20.

15 Le distributeur 1 est destiné à être monté dans une colonne 22 d'échange de chaleur et de matière (Fig. 4), par exemple une colonne de distillation d'air, du type à garnissage organisé, notamment à garnissage ondulé-croisé. Une colonne de ce type est divisée en un certain nombre de tronçons 23, 24 dont 20 chacun est équipé d'un tronçon (ou pack) de garnissage 25, 26 respectivement. Dans le cas d'un garnissage ondulé-croisé, chaque pack comprend un empilement de lamelles verticales ondulées en oblique, les ondes des lamelles adjacentes étant inclinées en sens opposés.

25 Au-dessus de chaque pack, la virole 27 de la colonne est munie intérieurement d'appuis 28 sur lesquels est posée la couronne 2 d'un distributeur 1 ; le pack immédiatement supérieur est posé directement sur la surface d'appui horizontale formée par l'ensemble 30 des tranches d'extrémité des bordures 14 des profilés 3 et éventuellement par la jupe 8 de la couronne 2, ce qui est permis par la grande rigidité de la structure en poutre multiple du distributeur. Grâce à une série

d'entretoises 29 disposées entre le pack 25 et le distributeur 1, cette structure en poutre multiple empêche également toute déformation vers le haut du pack inférieur 25 en cas de poussée ascendante s'exerçant sur ce dernier. Des moyens d'étanchéité appropriés (non représentés) sont bien entendu prévus dans la colonne.

En fonctionnement, le liquide tombe de toute la surface du pack supérieur 26 et est recueilli dans les espaces 20 et dans le canal 21, lequel assure une égalisation du niveau du liquide dans tous les espaces 20. Le liquide est ensuite distribué uniformément au pack inférieur 25 grâce au maillage régulier des trous 15.

En même temps, le gaz montant pénètre dans les espaces 17 et en sort par les orifices 12 au-dessus du niveau du liquide. En fonction des diamètres relatifs du distributeur et du pack supérieur 26, on peut être amené :

- soit à laisser du gaz sortir aux extrémités des espaces 17, en limitant la hauteur des plaquettes 18, comme indiqué en trait mixte à la Fig. 3 ;
- soit à obturer complètement les extrémités des espaces 17 au moyen de ces plaquettes ;
- soit, non seulement à effectuer cette obturation, mais également à supprimer des orifices 12 voisins des extrémités des profilés 3.

Le gaz est ainsi, lui aussi, réparti à peu près uniformément sur toute la section de la colonne, sans perte de charge excessive au passage du distributeur. Grâce au fait que les ouvertures 12 sont prévues dans les parois verticales 11, et également grâce à leur forme oblongue, ces ouvertures offrent une aire totale étendue au passage du gaz, sans

gêner la chute du liquide sur toute la surface du distributeur et sans réduire de façon importante l'inertie mécanique des parois 11.

5 En cas de dépassement accidentel de la capacité du distributeur, le niveau du liquide monte jusqu'au sommet des cheminées 4, lesquelles assurent alors une distribution macroscopique régulière du liquide sur toute la surface du pack inférieur et, surtout, évitent ainsi toute perturbation de l'écoulement du gaz à travers les orifices 12.

10 Il est à noter que le distributeur prévu au-dessus du pack le plus élevé de la colonne peut être réalisé en supprimant les demi-toits 13 et, par suite, les orifices 12, à condition que la colonne comporte des moyens d'alimentation de liquide, en tête de
15 colonne, directement dans le canal 21. L'ensemble des parois verticales 11 confère néanmoins au distributeur une très grande rigidité qui le rend auto-porteur même pour des grands diamètres de l'ordre de plusieurs mètres.

REVENDICATIONS

1. Distributeur de fluides pour colonne d'échange de chaleur et de matière, notamment à garnissage, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - une couronne périphérique (2) ;
- une série de parois verticales (11) fixées à la couronne à chaque extrémité et s'étendant parallèlement entre elles ;
- des moyens d'obturation étanche (18, 19) délimitant entre les parois verticales des espaces alternés (17, 20) de passage de gaz et de passage de liquide ;
- 10 - des moyens (12) permettant l'évacuation vers le haut du gaz contenu dans les espaces de passage de gaz (17) ; et
- 15 - un fond perforé (10) disposé à la base de chaque espace de collection de liquide (20) et relié à joint étanche à la ou à chaque paroi verticale (11) adjacente et à la couronne (2).

20 2. Distributeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la couronne (2) délimite un canal périphérique (21) qui communique avec tous les espaces de collection de liquide (20).

25 3. Distributeur suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les parois verticales (11) se prolongent vers le haut de façon à se rejoindre deux à deux pour fermer vers le haut les espaces de passage de gaz (17), ces parois comportant des ouvertures d'évacuation latérale du gaz (12).

30 4. Distributeur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les parois verticales (11) de chaque paire se rejoignent suivant deux bordures verticales accolées (14).

5. Distributeur suivant l'une des revendi-

cations 3 et 4, caractérisé en ce que lesdites ouvertures (12) des deux parois verticales (11) de chaque paire sont décalées les unes par rapport aux autres.

5 6. Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les ouvertures (12) ont une forme oblongue à grand axe vertical.

10 7. Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les ouvertures (12) sont disposées suivant des rangées horizontales, et en ce qu'il est prévu dans chaque espace de collection de liquide (20) des cheminées de trop-plein (4) dont le bord supérieur se trouve au-dessous du bord inférieur de ces ouvertures.

15 8. Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens d'évacuation comprennent des ouvertures d'évacuation du gaz par les extrémités des espaces de passage de gaz (17).

20 9. Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, en vue en plan, l'ensemble des perforations (15) desdits fonds (10) forme un maillage régulier, la maille étant notamment en forme de losange.

25 10. Colonne d'échange de chaleur et de matière comprenant au moins un distributeur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9.

30 11. Colonne suivant la revendication 10, caractérisé en ce que le distributeur est conforme à la revendication 3, en ce que la couronne (2) du distributeur est supportée par la virole (27) de la colonne, et en ce que l'ensemble desdites parois verticales (11) supporte directement un tronçon de garnissage (26).

12. Colonne suivant l'une des revendications 10 et 11, caractérisée en ce que des entretoises (29) sont disposées entre le distributeur (1) et un tronçon de garnissage (25) situé au-dessous.

1/2

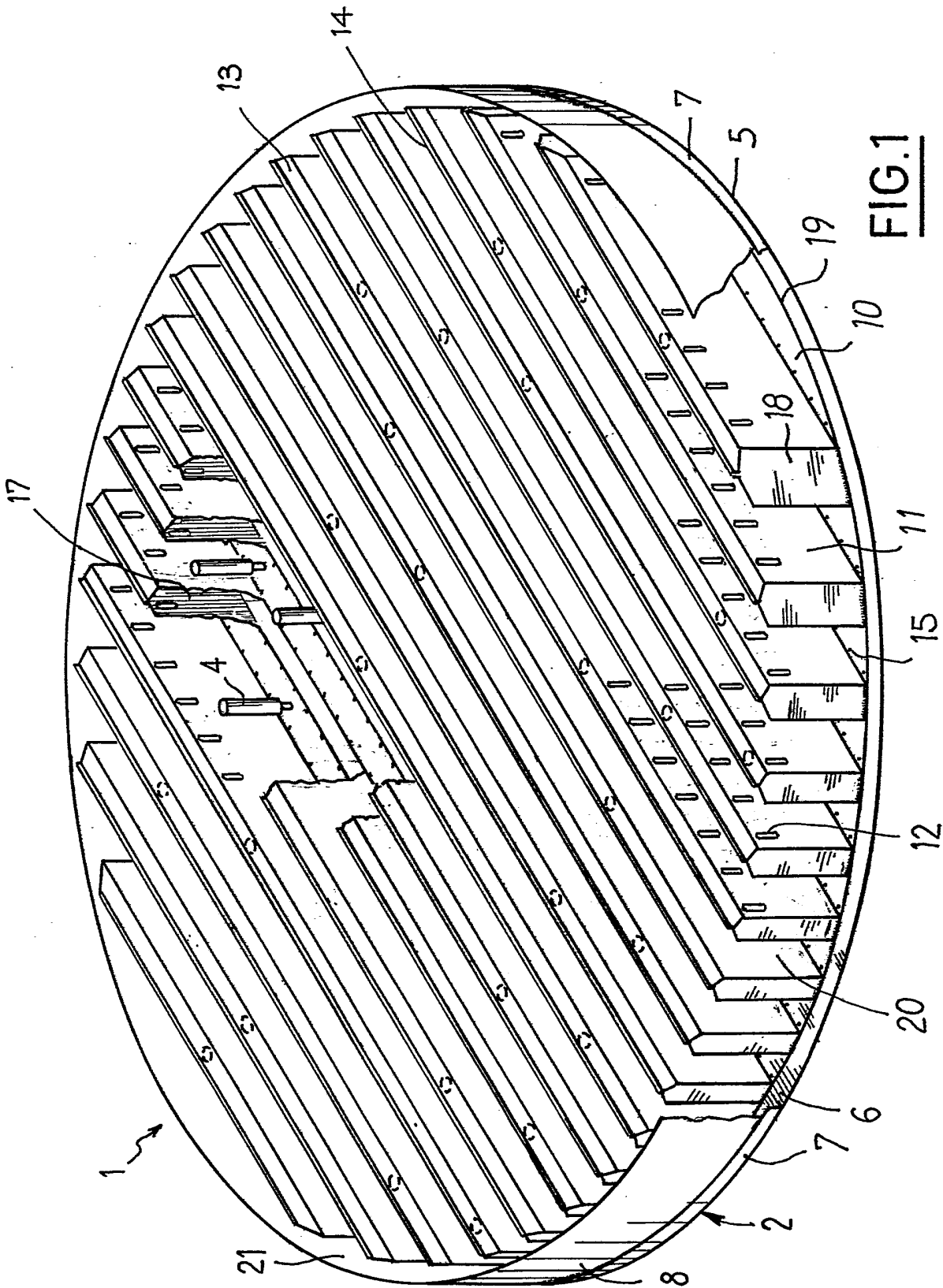


FIG.1

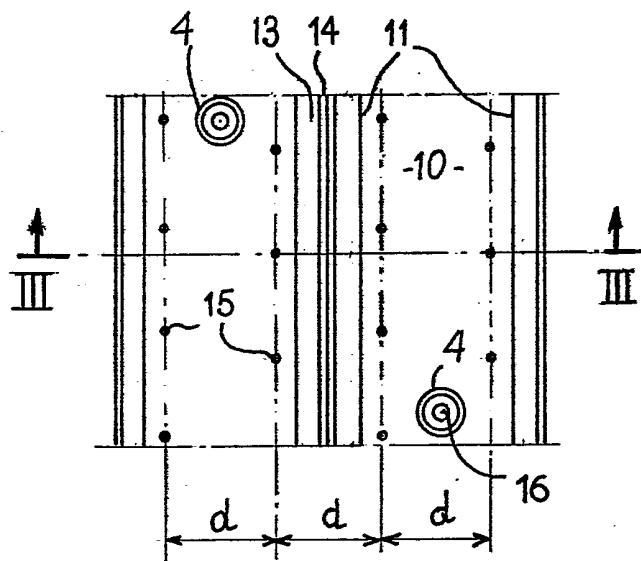


FIG. 2

FIG. 3

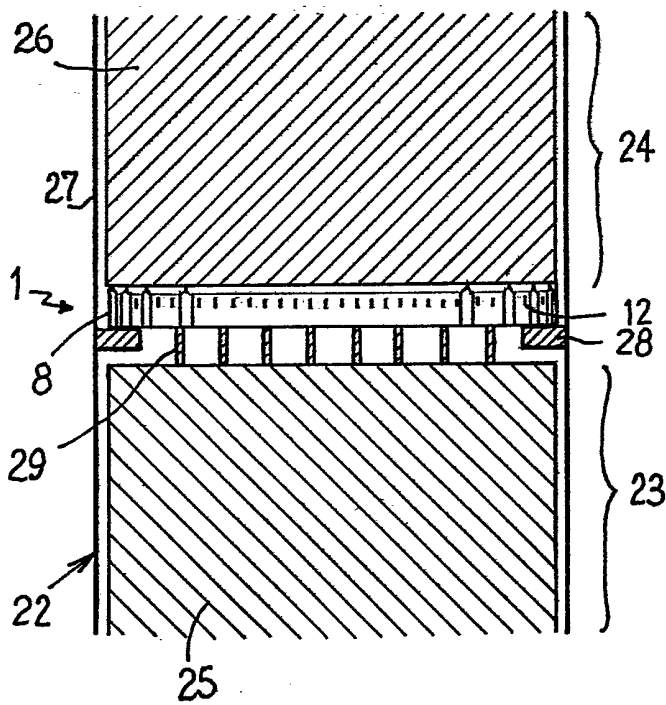
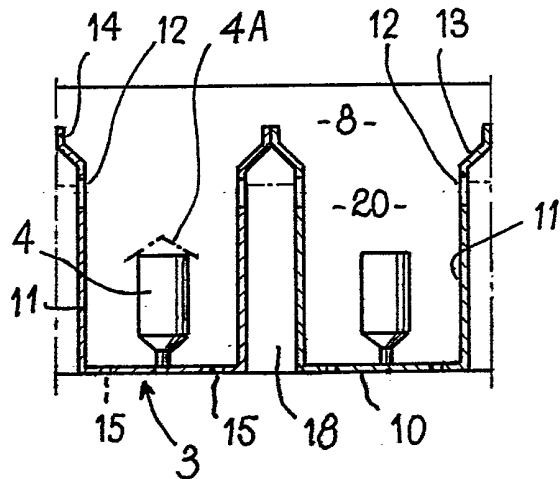


FIG. 4

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 8916570
FA 435011

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US-A-3 070 360 (M.A. RAFFERTY et al.) * Colonne 2, ligne 26 - colonne 3, ligne 37; figures 1,2 *	1,2,8,9 ,10
A	---	3,4,7
Y	GB-A-2 046 623 (NORTON CO.) * Page 2, ligne 33 - page 3, ligne 41; figures *	1,2,8,9 ,10
A	-----	5,6,11
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B 01 D B 01 J F 25 J F 28 F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
31-08-1990		VAN BELLEGHEM W.R.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)