

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.11.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 21.05.99 Bulletin 99/20.

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) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME  
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCE-  
DES GEORGES CLAUDE — FR.

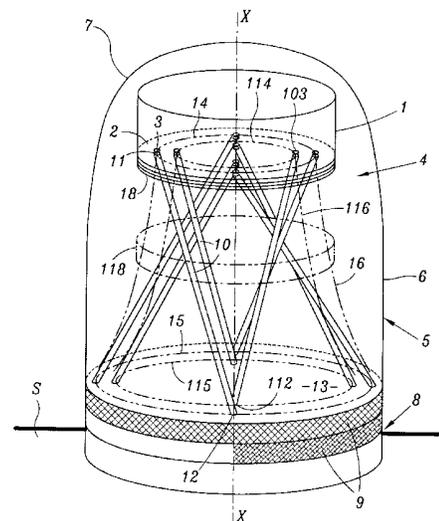
72 Inventeur(s) : LEHMAN JEAN YVES.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

54 DISTRIBUTEUR DE LIQUIDE POUR COLONNE DE DISTILLATION NON VERTICALE, ET COLONNE DE  
DISTILLATION AINSI EQUIPEE.

57 Ce distributeur de liquide comprend un récipient prin-  
cipal (1) à fond perforé (2), ainsi qu'un organe de transport  
(10) adapté pour véhiculer par gravité le liquide issu d'au  
moins une ouverture (3) du fond perforé jusqu'à un point de  
fourniture (12, 112) non situé à l'aplomb de cette ouverture.  
Application aux colonnes de distillation d'air embar-  
quées sur des structures flottantes telles que des plates-for-  
mes pétrolières flottantes ou des barges.



La présente invention est relative à un distributeur de liquide pour colonne de distillation, du type comprenant un volume principal présentant en partie basse des ouvertures de sortie réparties dans une région.

5 Les plates-formes pétrolières flottantes produisent des gaz résiduaux. Pour des raisons économiques et environnementales, il devient de plus en plus nécessaire de récupérer ces gaz. Une méthode consiste en leur conversion en hydrocarbures plus lourds, sous forme liquide et donc  
10 plus facilement transportables, par le procédé Fischer-Tropsch, lequel consomme de grandes quantités d'oxygène.

Il serait donc intéressant de pouvoir embarquer une colonne de distillation d'air sur une plate-forme flottante ou une barge, mais le bon fonctionnement d'un tel équipement  
15 se heurte à de sérieuses difficultés. Ainsi, un premier impératif est que le liquide soit uniformément distribué en tête de colonne sur toute la section de celle-ci malgré les oscillations de son axe dues à la houle.

L'invention a pour but de fournir un distributeur de  
20 liquide dont le fonctionnement soit très peu sensible à de telles oscillations.

A cet effet, l'invention a pour objet un distributeur de liquide du type précité, caractérisé en ce qu'il comprend un organe de transport adapté pour véhiculer  
25 par gravité le liquide issu d'au moins une ouverture du fond perforé jusqu'à un point de fourniture non situé à l'aplomb de cette ouverture.

Le distributeur selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

30 - l'ouverture est constituée par une perforation unique ou par plusieurs perforations voisines les unes des autres;

- l'organe de transport comporte une extrémité d'entrée située au-dessous et à l'aplomb de ladite ouverture  
35 et espacée de l'extrémité de sortie de cette dernière;

- l'organe de transport comprend un conduit ouvert vers le haut sous forme d'une goulotte ou fermé sous forme d'un tube, ce conduit étant rectiligne, coudé en un ou plusieurs emplacements ou courbe;

- l'organe de transport comporte à son extrémité de sortie un dispositif d'arrosage d'une zone d'arrosage dont l'aire est supérieure à celle de ladite ouverture;

5 - le diamètre moyen de ladite région est inférieur au diamètre moyen de la surface contenant les orifices de sortie des organes de transport, le rapport des diamètres étant notamment de 1 à 6 environ;

10 - le distributeur comprend des organes de transport associés à un groupe d'ouvertures espacées les unes des autres et adaptés pour véhiculer les flux de liquide issus de ces ouvertures jusqu'à sensiblement un point de

fourniture commun non situé à l'aplomb desdites ouvertures;

15 - l'organe de transport comprend plusieurs conduits, notamment plusieurs tubes, dont les entrées sont adaptées pour recevoir les flux de liquide issus desdites ouvertures, ces conduits se réunissant en un conduit unique pour le groupe d'ouvertures;

20 - le débit total desdits flux reste sensiblement constant lorsque le distributeur s'incline;

- le ou les organes de transport associés à deux ouvertures sensiblement diamétralement opposées par rapport à un axe central de ladite région et de même aire conduisent sensiblement à un point de fourniture commun;

25 - le flux de liquide provenant d'au moins une ouverture ou groupe d'ouvertures est véhiculé par le ou les organes de transport de façon que son débit devienne plus fort lorsque la zone arrosée est en hauteur sous l'effet de l'inclinaison et plus faible dans le cas contraire;

30 - l'organe de transport associé à chaque ouverture conduit à un point de fourniture situé angulairement à un angle de  $180^\circ$  de cette ouverture par rapport à un axe central du distributeur;

35 - les ouvertures sont disposées dans un premier plan sensiblement horizontal en couronnes concentriques sensiblement circulaires correspondant chacune à une couronne d'orifices de sortie disposée dans un second plan sensiblement horizontal situé en-dessous du premier plan et comportant le même nombre de points de fourniture, et un

organe de transport relie chaque point de la première couronne à un point associé de la deuxième couronne;

- les couples de points associés sont décalés angulairement d'un même angle autour de l'axe des couronnes,  
5 les organes de transport associant deux couronnes formant une surface-enveloppe en forme de manchon et l'ensemble des organes de transport formant une série de telles surfaces-enveloppes emboîtées les unes dans les autres;

- ledit décalage angulaire est inversé d'une  
10 surface-enveloppe à la suivante;

- ledit décalage angulaire est compris entre 80 et 100° environ;

- ledit décalage angulaire est compris entre environ 100 et 180°;

15 - les extrémités de sortie des organes de transport fournissent le liquide à plusieurs récipients de distribution secondaire à fond perforé.

L'invention a également pour objet une colonne de distillation caractérisée en ce qu'elle comporte, à au moins  
20 un niveau, un distributeur de liquide tel que défini ci-dessus, surmontant un tronçon de distillation.

Suivant d'autres caractéristiques de cette colonne de distillation :

- le tronçon de distillation est à garnissage  
25 ondulé-croisé;

- le distributeur est le distributeur de tête de la colonne, ledit volume principal étant au moins partiellement logé dans le dôme supérieur de celle-ci;

- les organes de transport délivrent directement le  
30 liquide sur le tronçon de distillation;

- la colonne est embarquée sur une structure flottante telle qu'une plate-forme pétrolière flottante ou une barge.

Des exemples de réalisation de l'invention vont  
35 maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 représente schématiquement, en coupe axiale, un récipient à fond perforé en position inclinée;

- la Figure 2 représente schématiquement en perspective un distributeur de liquide conforme à l'invention, disposé en tête d'une colonne de distillation;

5 - la Figure 3 est une vue schématique en plan du distributeur de la Figure 2;

- la Figure 4 représente schématiquement un organe de transport de liquide de ce distributeur;

- les Figures 5 et 5A sont des vues analogues de deux variantes;

10 - la Figure 6 illustre schématiquement un autre mode de réalisation du distributeur de liquide suivant l'invention;

- le Figure 7 est une vue schématique en perspective illustrant le principe de fonctionnement d'encore un autre mode de réalisation du distributeur de liquide suivant l'invention;

- la Figure 8 est une vue de dessus d'une réalisation concrète du second étage du distributeur de la Figure 7; et

20 - les Figures 9 et 10 représentent schématiquement deux variantes d'un détail du distributeur conforme à l'invention.

On a représenté sur la Figure 1 un récipient 1 en forme de cuvette dont le fond 2 est perforé d'ouvertures 3 et a une forme circulaire d'axe X-X normalement vertical. Les ouvertures 3 peuvent notamment être des trous circulaires, et, sauf indication contraire, on supposera qu'il en est ainsi et que les trous sont tous identiques.

Lorsque le récipient contient un liquide L et l'axe X-X est incliné d'un angle  $\alpha$  sur la verticale, les ouvertures 3 situées à une même distance  $r$  de cet axe fournissent des débits de liquide différents, car ils sont surmontés de hauteurs de liquide différentes.

Ainsi, dans le plan d'inclinaison, qui est celui de la Figure 1, l'ouverture haute 3A fournit un débit  $Q_A$  proportionnel à  $\sqrt{h-r\sin\alpha}$ , tandis que l'ouverture basse 3B fournit un débit  $Q_B$  proportionnel à  $\sqrt{h+r\sin\alpha}$ . Dans les conditions d'oscillation dues à la houle, si le récipient

forme un distributeur de tête d'une colonne de distillation embarquée, avec son rayon sensiblement identique à celui de la colonne, la différence de débit peut être de l'ordre de 10% ou plus, ce qui est inacceptable pour assurer un fonctionnement satisfaisant de la colonne.

Les Figures 2 et 3 représentent un distributeur de liquide 4 qui comprend le récipient 1 et qui, au contraire, assure une distribution du liquide pratiquement uniforme sur toute la section de la colonne de distillation 5 quelle que soit l'inclinaison, dans les conditions d'oscillation précitées. En variante, le récipient 1 pourrait d'ailleurs être remplacé par une série de goulottes à fond perforé, ou par une nappe de tubes perforés.

La colonne de distillation 5 comprend, à sa partie supérieure, une virole cylindrique 6 d'axe X-X, et un dôme supérieur 7. La colonne est embarquée sur une structure flottante schématisée en S sur la Figure 2. Le tronçon supérieur de distillation 8 de la colonne est constitué d'un garnissage ondulé-croisé.

Comme il est bien connu, un tel garnissage comporte une superposition de tronçons ou packs 9 de garnissage ondulé-croisé, dont chacun a la forme d'une galette cylindrique occupant toute la section de la colonne.

Chaque pack 9 est constitué d'un empilement de bandes ondulées à ondes obliques. Chaque bande comporte un plan général vertical, toutes les bandes ont la même hauteur, et les ondes sont alternativement inclinées dans un sens et dans l'autre d'une bande à la suivante. Ainsi, les ondes des bandes adjacentes se touchent en un grand nombre de points d'intersection. De plus, les packs 9 sont décalés angulairement de  $90^\circ$  d'un pack au suivant par rapport à l'axe général de la colonne.

Le récipient 1, ouvert vers le haut et de diamètre nettement inférieur au diamètre intérieur de la virole 6, est logé dans le dôme 7. Le rapport des diamètres est typiquement de 1 à 6. Le fond 2 du récipient 1 comporte autant d'ouvertures 3 que l'on souhaite de points de distribution du liquide sur le pack 9 supérieur, soit

typiquement 1000 à 3000 ouvertures pour une colonne de 4 m de diamètre environ.

Le distributeur 4 comporte en outre un tube rectiligne 10 par ouverture 3. Chaque tube 10 possède un orifice supérieur d'entrée 11 disposé juste sous l'ouverture 3 correspondante, et un orifice inférieur de sortie 12 disposé juste au-dessus de la surface supérieure 13 du pack 9 supérieur. Si  $r$  et  $R$  désignent respectivement les distances à l'axe X-X des orifices 11 et 12, alors  $R > r$ . De plus, le point 12 est décalé angulairement de  $90^\circ$ , autour de l'axe X-X, par rapport au point 11, comme on le voit bien sur les Figures 2 et 3.

Les ouvertures 3 sont disposées suivant une série de couronnes concentriques. A chaque couronne 14 de rayon moyen  $r$  est associée une couronne 15 de rayon moyen  $R$  de la surface 13, et tous les tubes qui relient ces deux couronnes sont inclinés dans le même sens. Ainsi, l'ensemble des tubes 10 associés à deux couronnes homologues 14 et 15 données constitue des génératrices d'un hyperboloïde de révolution 16.

Pour deux couples de couronnes 14 et 114 adjacentes, les tubes 10 sont inclinés en sens inverses, formant ainsi deux hyperboloïdes de révolution 16 et 116 emboîtés l'un dans l'autre. L'hyperboloïde 116 schématisé sur la Figure 2 correspond ainsi aux couronnes 114 et 115 situées immédiatement à l'intérieur des couronnes 14 et 15 précitées.

L'ensemble des tubes 10 forme de cette manière un empilement d'hyperboloïdes de révolution dont les génératrices sont alternativement inclinées dans les deux sens.

Lorsque l'axe X-X est vertical, tous les tubes 10 fournissent le même débit de liquide du fait de la symétrie de révolution de l'ensemble du distributeur 4.

Lorsque l'axe X-X est incliné, le rayon du récipient 1, nettement inférieur à celui de la colonne, a pour effet de réduire les différences de débit entre les ouvertures 3 de son fond 2.

De plus, les couples d'ouvertures sensiblement diamétralement opposés appartenant à deux couronnes 14, 114 adjacentes sont reliés par leurs tubes 10 à deux points 12, 112, adjacents l'un à l'autre, car situés sensiblement dans le même demi-plan radial passant par l'axe X-X et appartenant à deux couronnes 15, 115 adjacentes.

Par suite, la zone de la surface 13 située juste au-dessous des points 12 et 112 reçoit la somme des débits issus d'un couple d'ouvertures sensiblement diamétralement opposées du récipient 1, somme qui est pratiquement constante pour tous les couples d'ouvertures.

Il suffit donc que l'aire de la zone en question soit assez petite pour que les deux débits soient bien remélangés par le garnissage ondulé-croisé, pour que la distribution du liquide sur toute la surface 13 reste en permanence quasi-uniforme malgré les oscillations de l'axe X-X.

On remarque par ailleurs que la structure du distributeur 1 laisse passer sans perte de charge notable le gaz montant, entre les tubes 10 et autour du récipient 1.

La Figure 4 représente un tube 10 rectiligne, muni à son entrée d'un entonnoir 17 qui garantit le recueil de tout le liquide issu de l'ouverture 3 correspondante. L'ensemble des entonnoirs 17 sont fixés en place au moyen d'une plaque 18 à orifices de même diamètre que le récipient 1, disposée à une faible distance au-dessous du fond 2 et fixée à celui-ci.

De plus, comme schématisé sur la Figure 2, tous les tubes 10 sont positionnés les uns par rapport aux autres, à un niveau intermédiaire entre le récipient 1 et la surface 13, par une structure de positionnement appropriée 118.

La Figure 5 illustre plusieurs modifications de l'agencement de la Figure 4 :

- D'une part, l'entonnoir 17 est supprimé, et l'orifice d'entrée 11 du tube 10, de diamètre nettement supérieur à celui de l'ouverture 3, est positionné juste au-dessous de l'extrémité inférieure de cette dernière, mais espacée de celle-ci, au moyen de la plaque 18 liée au récipient 1.

- D'autre part, les tubes 10 sont incurvés, avec une partie amont 20 d'accélération du liquide, à forte pente, et une partie aval 21 à pente plus faible.

- Enfin, l'extrémité inférieure 12 des tubes 10 est  
5 équipée d'une pomme d'arrosage 22, ce qui favorise l'étalement de la distribution du liquide sur la surface 13. En effet, la pomme d'arrosage 22 distribue le liquide sur une aire de la surface 13 supérieure à celle de l'ouverture 3 correspondante.

10 Dans cet exemple, les tubes courbes associés à deux couronnes homologues sont bobinés de manière à générer autour de l'axe X-X une surface en forme de manchon. Ainsi, l'ensemble des tubes courbes forme une série de telles surfaces emboîtées les unes dans les autres, les sens de  
15 bobinage des tubes étant inversés d'une surface à la suivante.

La variante de la Figure 5A diffère de la précédente d'une part par la suppression de la pomme d'arrosage 22, et d'autre part par la forme du tube 10. En effet, celui-ci  
20 comporte une partie principale rectiligne inclinée, comme celui de la Figure 4, et est coudé pour former deux parties d'extrémité également rectilignes mais verticales.

La Figure 6 illustre une autre manière de corriger les effets de l'inclinaison de la colonne en obtenant une  
25 distribution liquide qui anticipe les défauts de distribution dans le garnissage dus à l'inclinaison. En effet, sous l'effet de l'inclinaison, le liquide a tendance à s'accumuler d'un côté de la colonne, tandis que l'autre côté s'assèche progressivement. Il peut donc être judicieux  
30 d'alimenter le côté qui s'assèche par un débit liquide plus important et le côté opposé par un débit plus faible.

Pour cela, des tubes 10A et 10B associés à des ouvertures 3A et 3B sensiblement diamétralement opposées conduisent à des points 12A, 12B de la surface 13 qui sont  
35 également sensiblement diamétralement opposés mais qui sont inversés par rapport aux deux ouvertures. Ainsi, le point 12A (respectivement 12B) se trouve sensiblement dans le même demi-plan radial, par rapport à l'axe X-X, que l'ouverture 3B (respectivement 3A). Cet agencement permet donc d'arroser

de façon plus importante les zones de garnissage susceptibles de s'assécher sous l'effet de l'inclinaison. Cependant, pour obtenir comme précédemment une structure perméable au gaz montant et sans croisement entre les tubes  
5 10, la réalisation des nombreux tubes 10 suppose, dans ce cas, leur mise sous une forme complexe, notamment hélicoïdale, ce qui est plus compliqué que dans le mode de réalisation des Figures 1 et 2.

Dans l'exemple de la Figure 6, le point 12A est  
10 décalé angulairement de  $180^\circ$  autour de X-X' par rapport au point 11A. Pour des angles compris entre  $100^\circ$  et  $180^\circ$ , on obtient un effet de correction ou "sur-compensation" de la distribution plus ou moins fort, le maximum étant atteint pour  $180^\circ$ .

15 Le mode de compensation de débit des Figures 1 et 2 se retrouve dans le mode de réalisation du distributeur 4 schématisé sur la Figure 7, mais dans une configuration à deux étages de distribution. Ainsi, le récipient 1, dont le fond 2 comporte un nombre  $\underline{n}$  d'ouvertures 3 très inférieur au  
20 nombre total N de points d'arrosage de la surface 13, par exemple trente-deux ouvertures 3, forme un étage 104 de prédistribution précise du liquide. Les ouvertures 3 sont disposées en une seule couronne, près de la paroi périphérique du récipient 1.

25 A un niveau inférieur se trouve un étage additionnel 105 de distribution locale du liquide, constitué de  $\underline{n}/2=16$  récipients secondaires 101 ouverts vers le haut et à fond perforé 102, de même aire et de même taux de perforation, régulièrement répartis sur la section de la colonne (deux  
30 récipients 101 seulement ont été représentés, dans un but de clarté). Chaque fond 102 est percé de  $\underline{n}'$  ouvertures 103 telles que  $(\underline{n}/2) \times \underline{n}' = N$ , soit par exemple  $\underline{n}' = 200$ , ce qui correspond à  $N = 3200$  trous.

35 Chaque récipient secondaire 101 est alimenté par deux tubes 10A, 10B eux-mêmes alimentés respectivement par deux ouvertures 3A, 3B diamétralement opposés, comme précédemment. On a donc d'une part une compensation de l'inclinaison au niveau de l'étage de distribution 104, plus une réduction importante de l'effet de l'inclinaison dans

chaque récipient secondaire 101, grâce aux faibles dimensions de celui-ci.

En variante, comme illustré en traits mixtes sur la Figure 7, l'association des ouvertures 3A et 3B peut se réaliser en remplaçant les deux tubes 10A et 10B par un tube unique 110 en T qui reçoit les flux de liquide issus des deux ouvertures diamétralement opposées et les combine en un flux unique dans la hampe du T.

On a représenté sur la Figure 7 un ensemble de récipients 101 distants les uns des autres, pour expliquer le fonctionnement du distributeur. Cependant, en pratique, on utilisera un récipient 101 unique (Figure 8) ayant sensiblement le diamètre de la surface 13 et subdivisé de manière axisymétrique en seize compartiments 123 ayant tous la même aire et le même taux de perforation, ici deux cents trous (non représentés) par compartiment. Ces seize compartiments peuvent par exemple être obtenus au moyen de cinq cloisons 23 parallèles entre elles, formant des cordes du récipient 101 dont un diamètre, et de dix cloisons 24 perpendiculaires aux précédentes.

Comme on le comprend, le mode de correction ou de "sur-compensation" des débits schématisé sur la Figure 6 peut également s'appliquer au transport du liquide du récipient 1 aux récipients 101 ou aux compartiments 123 dans le cas d'un distributeur à deux étages.

Dans chacun des modes de réalisation décrits ci-dessus, chaque ouverture 3, au lieu d'être constituée d'une unique perforation de diamètre relativement grand, peut être constituée par un groupe de perforations 203 de plus petit diamètre proches les uns des autres. L'avantage résultant est de permettre d'obtenir un débit donné de liquide avec une hauteur  $H_2$  (Figure 10) inférieure à celle  $H_1$  nécessaire dans le cas d'une unique perforation (Figure 9), laquelle crée un effet de vortex perturbateur. Cependant, le diamètre des perforations multiples 203 doit rester suffisant pour éviter tout risque de bouchage par des impuretés contenues dans le liquide à distiller.

Comme on le comprend, l'invention s'applique également à la distribution de liquide de reflux dans une

colonne fixe mais dont l'axe n'est pas parfaitement vertical.

Le WO-A-90/10 497 décrit, entre autres, un garnissage analogue aux garnissages ondulés-croisés  
5 précités, mais perforé de manière différente. Le terme "garnissage ondulé-croisé" utilisé ici comprend également un tel garnissage, ainsi que tout garnissage analogue.

REVENDICATIONS

1 - Distributeur de liquide pour colonne de distillation, du type comprenant un volume principal (1) présentant en partie basse des ouvertures de sortie (3) réparties dans une région (2), caractérisé en ce qu'il comprend un organe de transport (10; 110) adapté pour véhiculer par gravité le liquide issu d'au moins une ouverture (3) jusqu'à un point de fourniture (12, 112; 101, 123) non situé à l'aplomb de cette ouverture.

2 - Distributeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture (3) est constituée par une perforation unique ou par plusieurs perforations (203) voisines les unes des autres.

3 - Distributeur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'organe de transport (10; 110) comporte une extrémité d'entrée (11) située au-dessous et à l'aplomb de ladite ouverture (3) et espacée de l'extrémité de sortie de cette dernière.

4 - Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe de transport (10; 110) comprend un conduit ouvert vers le haut sous forme d'une goulotte ou fermé sous forme d'un tube, ce conduit étant rectiligne, coudé en un ou plusieurs emplacements ou courbe.

5 - Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'organe de transport comporte à son extrémité de sortie un dispositif (22) d'arrosage d'une zone d'arrosage dont l'aire est supérieure à celle de ladite ouverture (3).

6 - Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le diamètre moyen de ladite région (2) est inférieur au diamètre moyen de la surface contenant les orifices de sortie (12) des organes de transport, le rapport des diamètres étant notamment de 1 à 6 environ.

7 - Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des organes de transport (10; 110) associés à un groupe d'ouvertures (3A, 3B) espacées les unes des autres et

adaptés pour véhiculer les flux de liquide issus de ces ouvertures jusqu'à sensiblement un point de fourniture commun (12, 112; 101, 123) non situé à l'aplomb desdites ouvertures.

5           8 - Distributeur suivant la revendication 7, caractérisé en ce que l'organe de transport (110) comprend plusieurs conduits, notamment plusieurs tubes, dont les entrées sont adaptées pour recevoir les flux de liquide issus desdites ouvertures (3A, 3B), ces conduits se  
10 réunissant en un conduit unique pour le groupe d'ouvertures.

          9 - Distributeur suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le débit total desdits flux reste sensiblement constant lorsque le distributeur s'incline.

          10 - Distributeur suivant la revendication 9,  
15 caractérisé en ce que le ou les organes de transport (10A, 10B) associés à deux ouvertures (3A, 3B) sensiblement diamétralement opposées par rapport à un axe central (X-X) de ladite région (2) et de même aire conduisent sensiblement à un point de fourniture commun.

          11 - Distributeur suivant l'une quelconque des  
20 revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le flux de liquide provenant d'au moins une ouverture ou groupe d'ouvertures (3A, 3B) est véhiculé par le ou les organes de transport (10A, 10B) de façon que son débit devienne plus  
25 fort lorsque la zone arrosée est en hauteur sous l'effet de l'inclinaison et plus faible dans le cas contraire.

          12 - Distributeur suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'organe de transport (10A, 10B) associé à chaque ouverture (3A, 3B) conduit à un point de  
30 fourniture situé angulairement à un angle de 180° de cette ouverture par rapport à un axe central (X-X) du distributeur.

          13 - Distributeur suivant l'une quelconque des  
35 revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les ouvertures (3) sont disposées dans un premier plan sensiblement horizontal (2) en couronnes concentriques sensiblement circulaires correspondant chacune à une couronne d'orifices de sortie (12) disposée dans un second plan sensiblement horizontal situé en-dessous du premier plan et comportant

le même nombre de points de fourniture, et en ce qu'un organe de transport (10) relie chaque point de la première couronne à un point associé de la deuxième couronne.

14 - Distributeur suivant la revendication 13, caractérisé en ce que les couples de points associés sont décalés angulairement d'un même angle autour de l'axe (X-X) des couronnes, les organes de transport (10) associant deux couronnes formant une surface-enveloppe (16, 116) en forme de manchon et l'ensemble des organes de transport formant une série de telles surfaces-enveloppes emboîtées les unes dans les autres.

15 - Distributeur suivant la revendication 14, caractérisé en ce que ledit décalage angulaire est inversé d'une surface-enveloppe (16, 116) à la suivante.

16 - Distributeur suivant les revendications 9 et 15 prises ensemble, caractérisé en ce que ledit décalage angulaire est compris entre 80 et 100° environ.

17 - Distributeur suivant les revendications 11 et 15 prises ensemble, caractérisé en ce que ledit décalage angulaire est compris entre environ 100 et 180°.

18 - Distributeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que les extrémités de sortie des organes de transport (10, 110) fournissent le liquide à plusieurs récipients de distribution secondaire (101; 123) à fond (102) perforé.

19 - Colonne de distillation, caractérisée en ce qu'elle comporte, à au moins un niveau, un distributeur de liquide (4) suivant l'une quelconque des revendications 1 à 18, surmontant un tronçon de distillation (8).

20 - Colonne de distillation suivant la revendication 19, caractérisée en ce que le tronçon de distillation (8) est à garnissage ondulé-croisé.

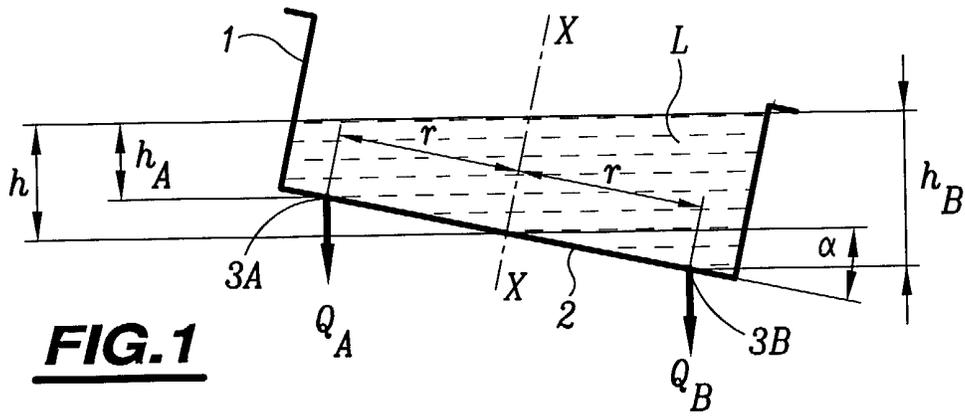
21 - Colonne de distillation suivant la revendication 19 ou 20, caractérisée en ce que le distributeur (4) est le distributeur de tête de la colonne (5), ledit volume principal (1) étant au moins partiellement logé dans le dôme supérieur (7) de celle-ci.

22 - Colonne de distillation suivant l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisée en ce

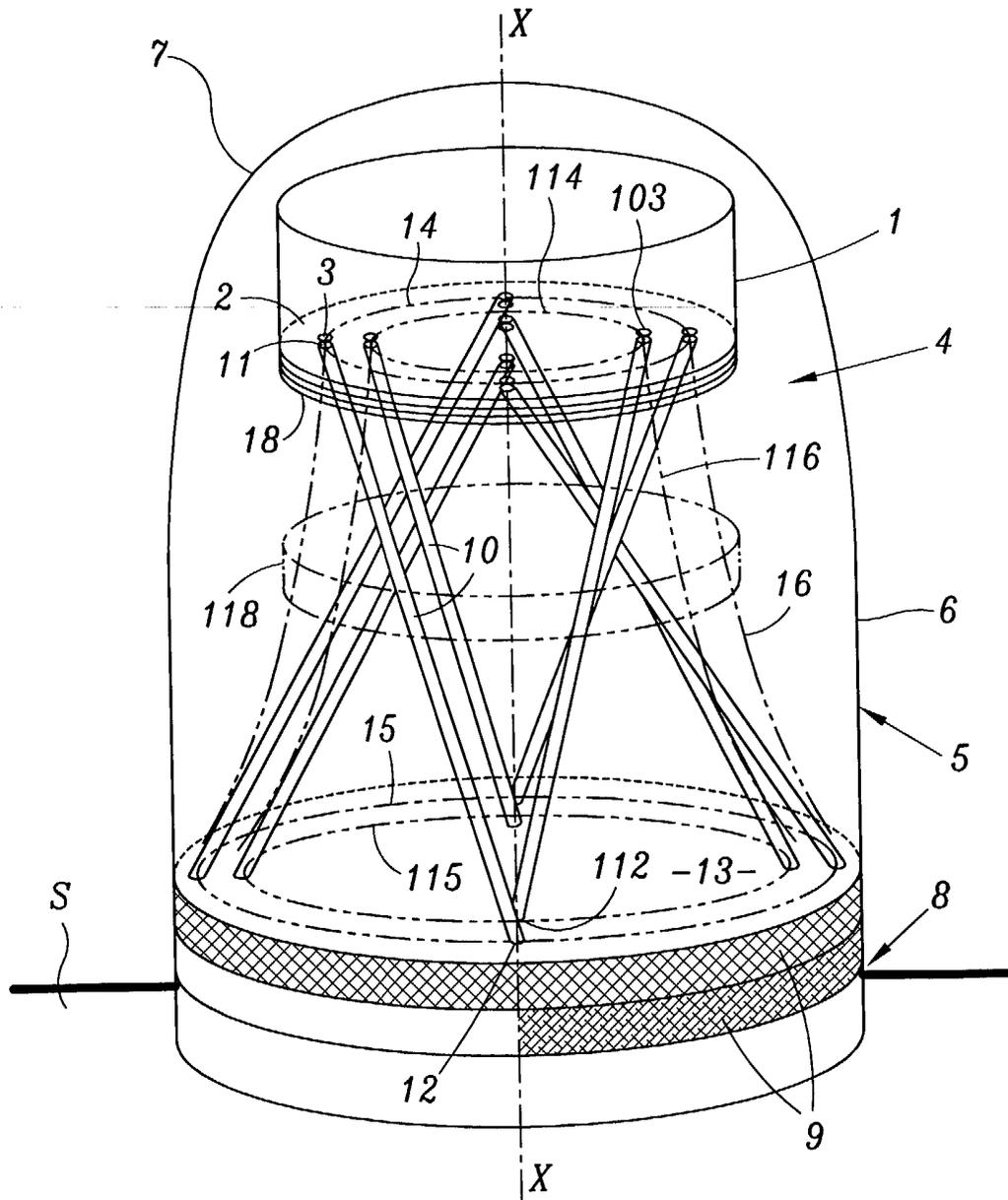
que les organes de transport (10) délivrent directement le liquide sur le tronçon de distillation (8).

23 - Colonne de distillation suivant l'une quelconque des revendications 19 à 22, caractérisée en ce  
5 qu'elle est embarquée sur une structure flottante (S) telle qu'une plate-forme pétrolière flottante ou une barge.

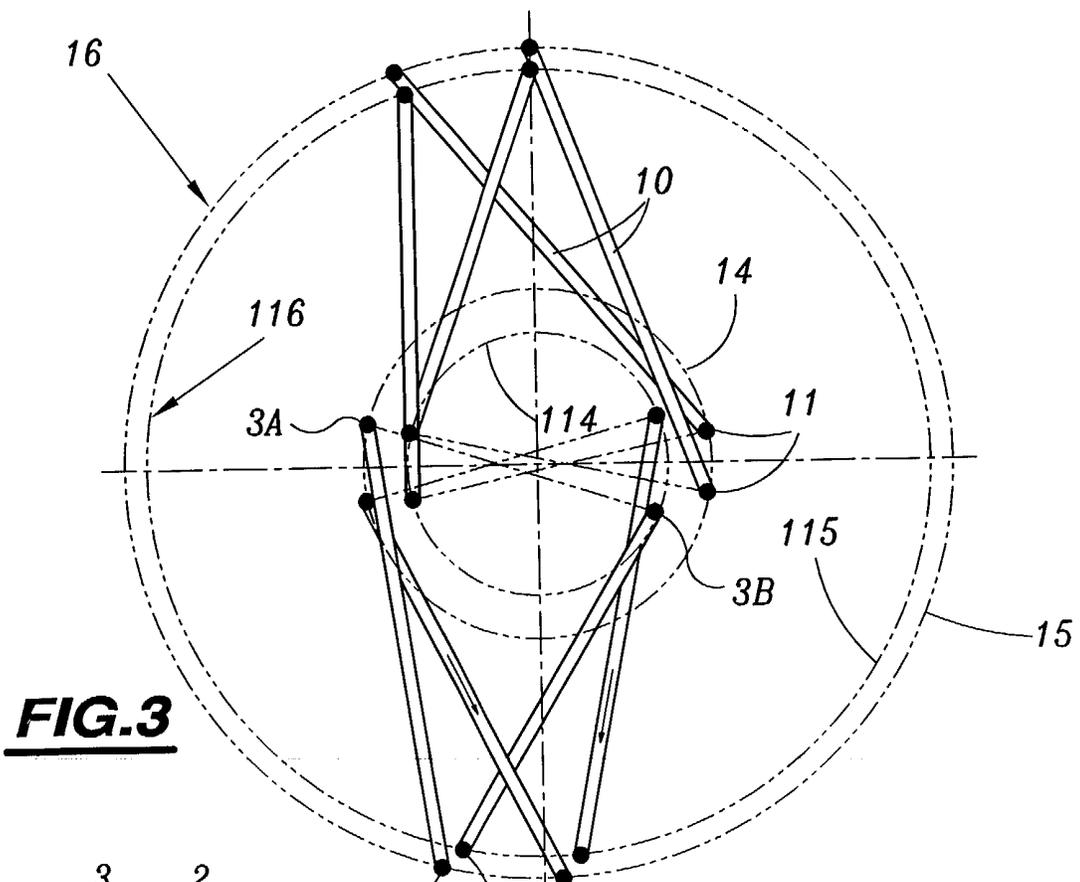
1/4



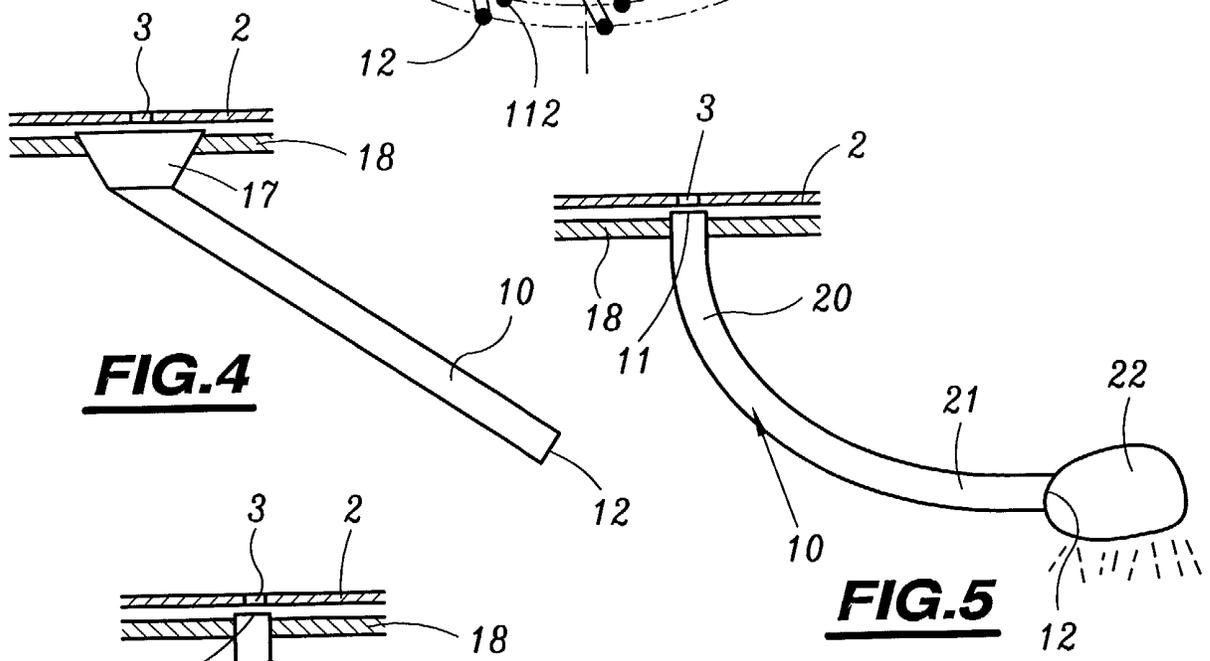
**FIG. 1**



**FIG. 2**

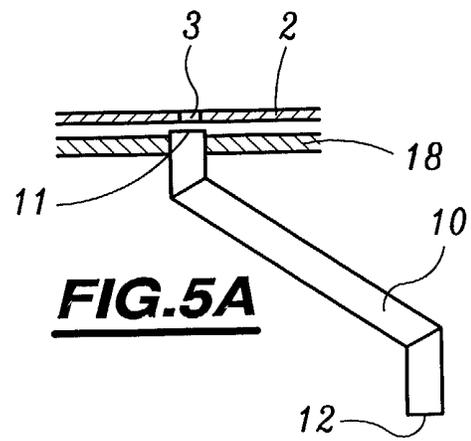


**FIG. 3**



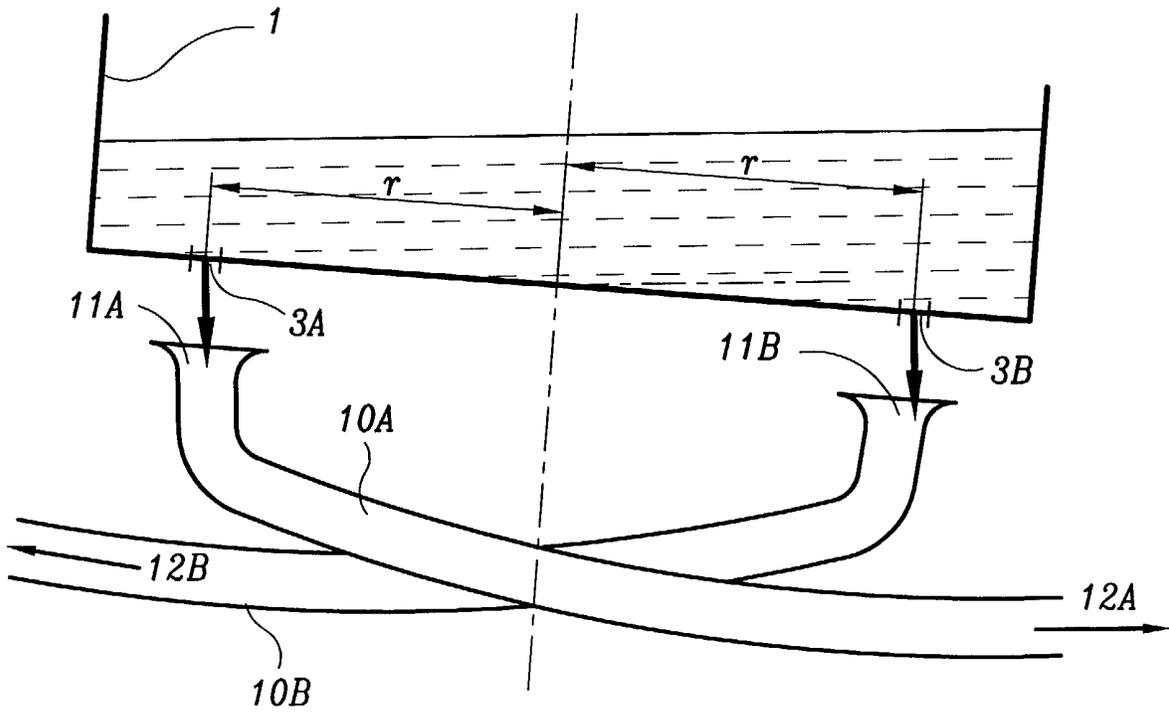
**FIG. 4**

**FIG. 5**

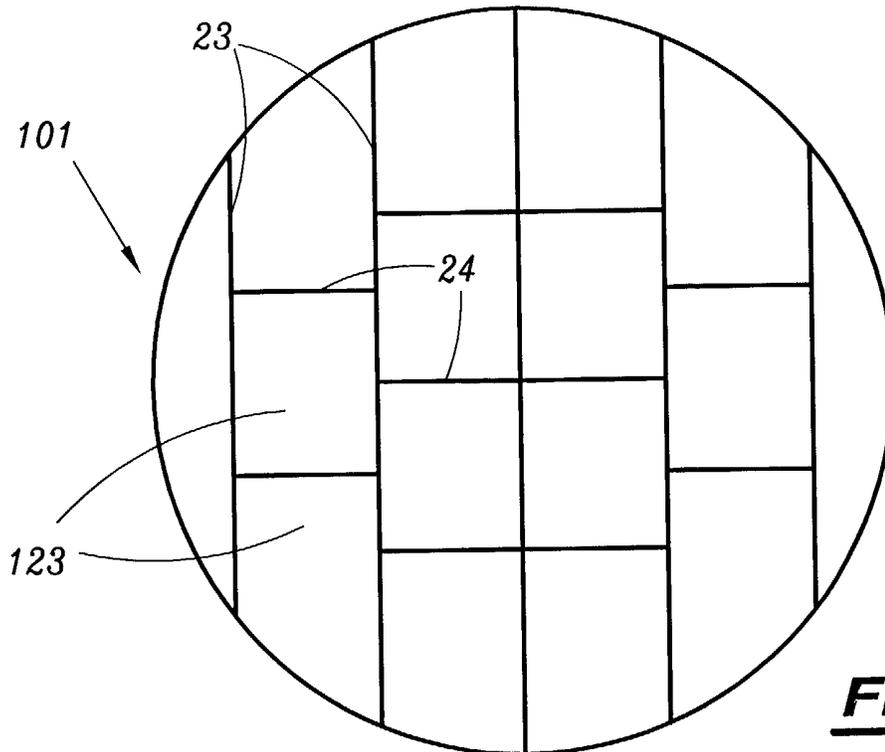


**FIG. 5A**

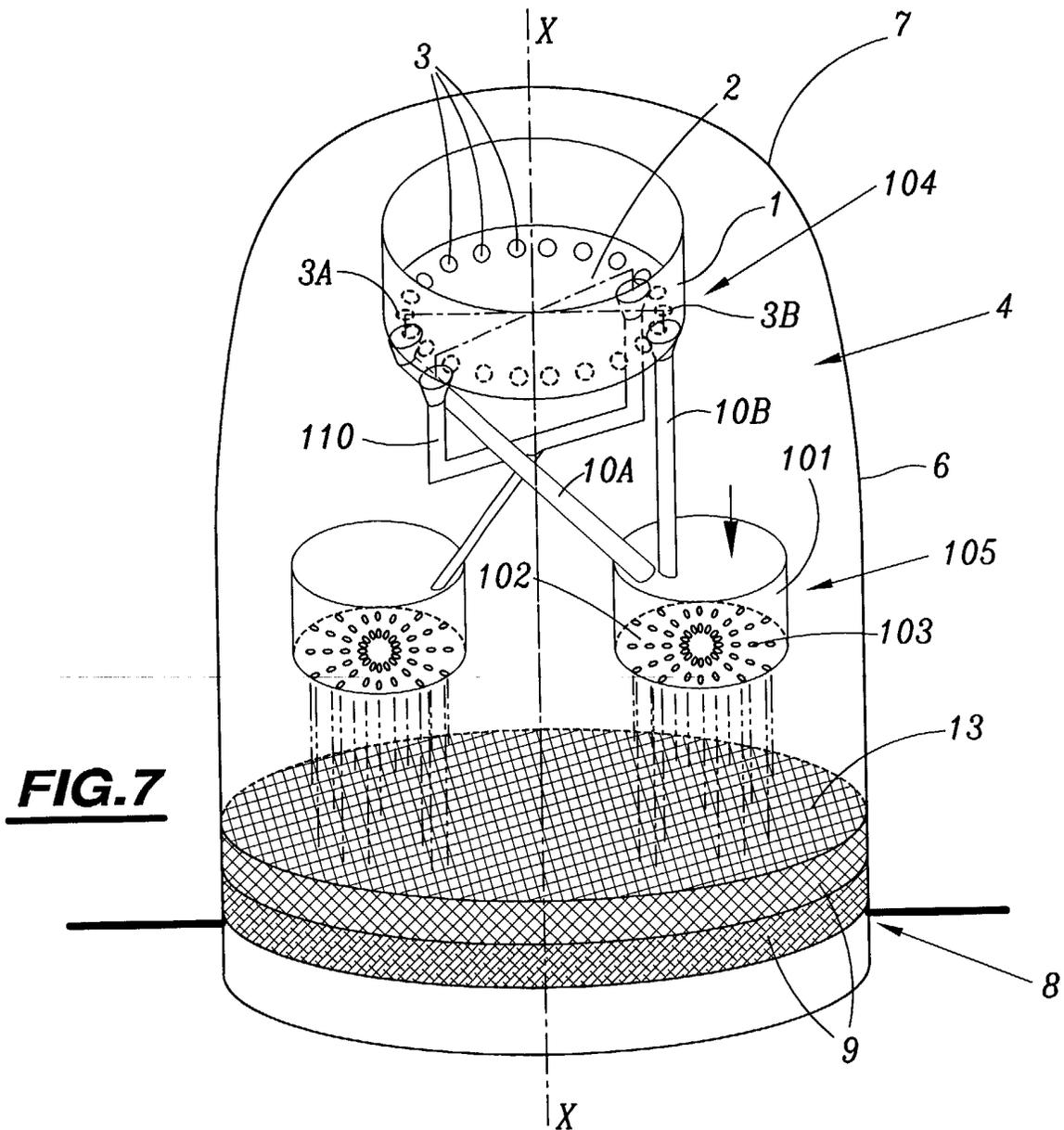
3/4



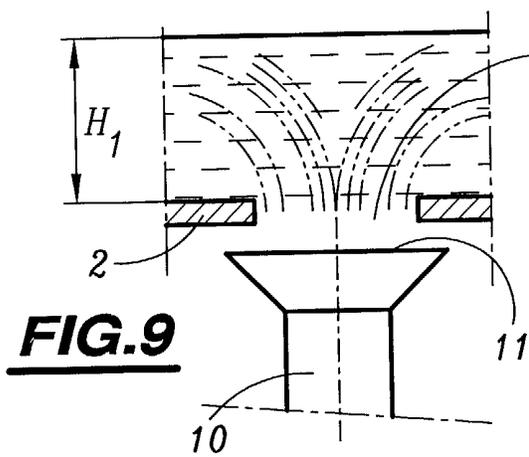
**FIG. 6**



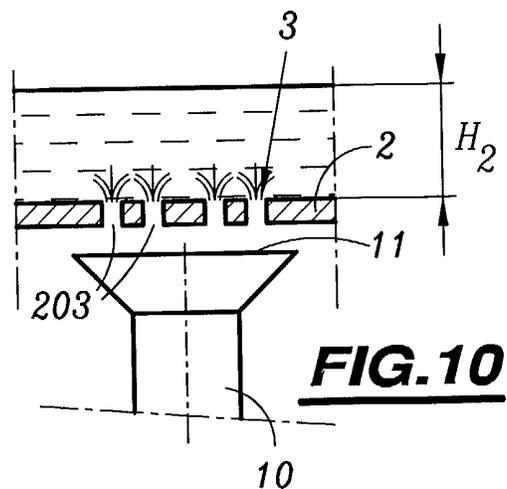
**FIG. 8**



**FIG. 7**



**FIG. 9**



**FIG. 10**

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

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

FA 552702  
FR 9714377

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE 11 13 680 B (HYDROCARBON MINERALÖL G.M.B.H.) * figures *	1
A	--- US 4 776 989 A (HARPER STEPHEN M ET AL) 11 octobre 1988	
A	--- GB 2 039 779 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 20 août 1980	
A	--- GB 2 062 489 A (SULZER AG) 28 mai 1981 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B01D B01J F25J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
31 juillet 1998		Van Belleghem, W
<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</p> <p>.....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)