



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.01.2001 Bulletin 2001/02

(51) Int Cl.7: **F25J 3/00, F28F 27/02**

(21) Numéro de dépôt: **00401788.5**

(22) Date de dépôt: **22.06.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Darredeau, Bernard**
78500 Sartrouville (FR)

(74) Mandataire: **Mercey, Fiona Susan et al**
L'Air Liquide,
Service Brevets et Marques,
75, quai d'Orsay
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(30) Priorité: **07.07.1999 FR 9908791**

(71) Demandeur: **L'air Liquide Société Anonyme pour
l'étude et l'exploration des procédés Georges
Claude**
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Vaporiseur-condenseur à bain à plaques brasées et son application à un appareil de distillation d'air**

(57) Ce vaporiseur-condenseur (1) comprend deux parties d'échangeur superposées (2A, 2B). La partie inférieure (2A), immergée dans le liquide, a ses passages de vaporisation (8A) alimentés en source. La vapeur qui en sort est envoyée à l'entrée des passages de vaporisation (8B) de la partie supérieure, et du liquide est distribué dans le flux de vapeur qui pénètre dans chacun de ces passages.

Application à la vaporisation d'oxygène liquide par condensation d'azote.

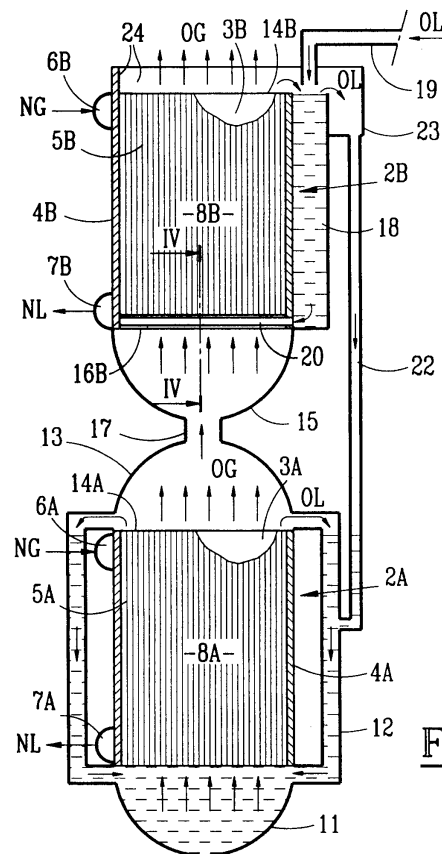


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention est relative à un vaporiseur-condenseur à bain du type à plaques brasées.

[0002] L'invention s'applique en particulier aux vaporiseurs-condenseurs principaux des appareils de distillation d'air, qui vaporisent l'oxygène liquide sous basse pression (typiquement légèrement supérieure à la pression atmosphérique) par condensation d'azote moyenne pression (typiquement de 5 à 6 à bars absolus), et elle sera expliquée ci-dessous dans cette application.

[0003] Les vaporiseurs-condenseurs à bain fonctionnent en thermosiphon. La circulation de bas en haut de l'oxygène se vaporisant est assurée par la pression hydrostatique due à la hauteur du bain d'oxygène liquide.

[0004] Pour des raisons de sécurité, le débit d'oxygène liquide recirculant doit être plusieurs fois supérieur au débit d'oxygène vaporisé. Pour cette raison, on impose que la hauteur du bain d'oxygène liquide soit à peu près égale à la hauteur de l'échangeur, c'est-à-dire que ce dernier est à peu près totalement immergé dans le liquide.

[0005] Si l'on veut réduire l'écart de température entre le fluide qui se condense et celui qui se vaporise, afin de diminuer la pression de l'azote de chauffage et donc l'énergie de compression de l'air traité, il faut augmenter la surface d'échange thermique. Comme les dimensions horizontales de l'échangeur sont limitées par l'espace disponible en cuve de la colonne de distillation basse pression, on doit augmenter la hauteur de l'échangeur.

[0006] Cependant, une telle augmentation de hauteur accroît la pression hydrostatique du liquide en bas, c'est-à-dire à l'entrée, des passages de vaporisation, ce qui crée dans la partie inférieure de l'échangeur une région contenant du liquide franc sous-refroidi et neutralise au moins partiellement l'effet bénéfique de l'augmentation de la surface d'échange.

[0007] Pour éviter cet inconvénient, il a été proposé (voir par exemple le US-A-4 606 745) de subdiviser l'échangeur en plusieurs échangeurs superposés dont chacun est immergé dans un bain de hauteur réduite. Cependant, cette solution ne s'est pas révélée satisfaisante, car un bain de faible hauteur conduit à une faible vitesse du gaz vaporisé sortant de l'échangeur. Il en résulte une circulation de fluide diphasique insuffisante et une dégradation de l'échange thermique.

[0008] L'invention a pour but de fournir un vaporiseur-condenseur à bain ayant des performances thermiques améliorées.

[0009] A cet effet, le vaporiseur-condenseur à bain, du type à plaques brasées, suivant l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend :

- une partie d'échangeur inférieure comprenant un premier empilement brasé de plaques parallèles, d'ondes-entretoises et de barres de fermeture, qui

définissent une série de premiers passages de vaporisation et une série de premiers passages de chauffage ;

- des moyens d'alimentation en source des premiers passages de vaporisation en liquide à vaporiser ;
- au moins une partie d'échangeur supérieure comprenant un deuxième empilement brasé de plaques parallèles, d'ondes-entretoises et de barres de fermeture, qui définissent une série de deuxième passages de vaporisation et une série de deuxième passages de chauffage ;
- des moyens de transfert de la vapeur issue du sommet des premiers passages de vaporisation à une entrée inférieure des deuxième passages de vaporisation; et
- des moyens de distribution de liquide à vaporiser dans le flux de vapeur qui pénètre dans chacun des deuxième passages de vaporisation.

[0010] Le vaporiseur-condenseur suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- le vaporiseur-condenseur comprend des moyens d'accélération du flux de vapeur qui pénètre dans chacun des deuxième passages de vaporisation, notamment une restriction de la section de passage de ce flux ;
- les premiers et deuxième passages de vaporisation sont délimités respectivement par deux corps d'échanges distincts, et lesdits moyens de transfert comprennent un collecteur de l'ensemble de la vapeur issue du sommet des premiers passages de vaporisation, ce collecteur étant relié globalement aux entrées inférieures de tous les deuxième passages de vaporisation ;
- les premiers et deuxième passages de vaporisation sont délimités par les mêmes plaques, les parties d'échangeur formant un corps d'échangeur unique dans lequel les ondes-entretoises de chaque passage de vaporisation sont interrompues pour la réception desdits moyens de distribution de liquide ;
- le vaporiseur-condenseur comporte une amenée de liquide à vaporiser uniquement auxdits moyens de distribution, lesdits moyens d'alimentation en source recevant le liquide en excès issu de la partie d'échangeur supérieure ;
- ladite amenée de liquide débouche dans un réservoir de liquide ouvert vers le haut, adapté pour créer une hauteur hydrostatique au-dessus desdits moyens de distribution, ce réservoir recevant également le liquide en excès issu du sommet de la partie d'échangeur supérieure et débordant dans un espace qui fait partie desdits moyens d'alimentation en source ;
- lesdits moyens d'alimentation en source sont adap-

tés pour recevoir le liquide en excès issu du sommet des premiers passages de vaporisation ; et

- lesdits moyens de distribution de liquide comprennent des tubes perforés disposés à l'entrée de chacun desdits deuxièmes passages de vaporisation et dans ces passages, les perforations de ces tubes étant orientées vers le haut.

[0011] L'invention a également pour objet un appareil de distillation d'air comprenant un vaporiseur-condenseur pour vaporiser de l'oxygène liquide sous basse pression par condensation d'azote sous moyenne pression, ce vaporiseur-condenseur étant tel que défini ci-dessus.

[0012] Des exemples de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 représente schématiquement, en coupe verticale dans des passages de vaporisation, un vaporiseur-condenseur conforme à l'invention ;
- la Figure 2 est une vue analogue d'un autre mode de réalisation ;
- la Figure 3 est une vue analogue à plus grande échelle de la région de liaison des deux parties d'échangeur du vaporiseur-condenseur de la Figure 2 ;
- la Figure 4 est une vue partielle prise en coupe suivant la ligne IV-IV de la Figure 1 ; et
- la Figure 5 est une vue partielle prise en coupe suivant la ligne V-V de la Figure 2 ou de la Figure 3.

[0013] Le vaporiseur-condenseur 1 représenté sur la Figure 1 est le vaporiseur-condenseur principal d'une double colonne de distillation d'air (non représentée sur la Figure 1) constituée essentiellement d'une colonne de distillation moyenne pression et d'une colonne de distillation basse pression. Le vaporiseur-condenseur 1 est destiné à vaporiser l'oxygène liquide de cuve de la colonne basse pression par condensation d'azote gazeux de tête de la colonne moyenne pression.

[0014] Le vaporiseur-condenseur 1 est constitué d'un corps d'échangeur inférieur 2A surmonté d'un corps d'échangeur supérieur 2B. Chaque corps d'échangeur, de forme générale parallélépipédique, est constitué d'un empilement de plaques rectangulaires verticales 3A, 3B en aluminium, toutes identiques, de barres de fermeture périphériques 4A, 4B et d'ondes-entretoises 5A, 5B, par exemple en tôle ondulée perforée. L'ensemble est brasé au four en une seule opération. Sur chaque corps 2A, 2B sont soudées deux boîtes de forme générale semi-cylindrique, à savoir une boîte latérale supérieure 6A, 6B d'entrée d'azote gazeux et une boîte latérale inférieure 7A, 7B de sortie d'azote liquide.

[0015] Chaque paire de plaques 3 adjacentes délimite un passage de forme générale plate. Ces passages sont alternativement des passages de vaporisation d'oxygène 8A, 8B (Figure 1) et des passages de condensation d'azote. Les barres 4 ferment le pourtour de

ces passages, à l'exception d'ouvertures d'entrée/sortie pour les fluides.

[0016] Ainsi, les passages 8 sont fermés latéralement sur toute leur hauteur et totalement ouverts à leurs extrémités supérieure et inférieure.

[0017] Au contraire, les passages 8 sont fermés sur toute leur périphérie à l'exception d'une fenêtre latérale supérieure d'entrée d'azote gazeux, sur laquelle débouche la boîte 6, et d'une fenêtre latérale inférieure de sortie d'azote liquide, sur laquelle débouche la boîte 7.

[0018] Les ondes 5 des passages de vaporisation ont des génératrices verticales sur toute la hauteur de ces passages. Celles des passages de condensation ont des génératrices verticales sur l'essentiel de la hauteur de ces passages, mais sont prolongées en haut et en bas par des ondes obliques de distribution qui débouchent dans les fenêtres latérales d'entrée/sortie d'azote, de façon classique.

[0019] Au corps d'échangeur 2A sont associés :

- une réserve d'oxygène liquide adaptée pour réaliser une immersion quasi-totale du corps 2A dans ce liquide. Cette réserve peut être la cuve de la colonne basse pression, ou bien, comme représenté, une cuve inférieure 11 disposée sous le corps d'échangeur et dans laquelle débouchent une ou plusieurs conduites de descente 12 ;
- un dôme supérieur 13 qui coiffe l'extrémité supérieure 14A du corps 2A. L'extrémité supérieure des conduites 12 est reliée à ce dôme au niveau de cette extrémité 14A.

[0020] Au corps d'échangeur 2B sont associés :

- un dôme inférieur 15 qui coiffe l'extrémité inférieure 16B du corps 2B et qui communique avec le dôme 13 par une conduite 17 ; et
- un réservoir latéral 18 qui s'étend sur toute l'épaisseur, considérée perpendiculairement au plan du dessin, et sur toute la hauteur du corps 2B. Ce réservoir est ouvert vers le haut sensiblement au niveau de l'extrémité supérieure 14B de ce corps 2B. Au-dessus du réservoir 18 se trouve l'unique alimentation 19 en oxygène liquide du vaporiseur-condenseur. L'extrémité inférieure du réservoir 18 communique uniquement avec des dispositifs 20 d'injection d'oxygène liquide dans l'oxygène gazeux prévus respectivement à l'entrée de chaque passage de vaporisation 8B.

[0021] Comme on le voit sur la Figure 4, chaque dispositif 20 est constitué par un tube perforé qui s'étend sur toute la largeur horizontale du passage 8B, à l'entrée inférieure de celui-ci, l'onde 5B commençant au-dessus de ce tube. Le diamètre du tube 20 est inférieur à l'écartement des deux plaques 3B qui délimitent le passage, et les perforations 21 sont dirigées vers le haut. Chaque tube 20 est relié par une extrémité au bas du réservoir

18, tandis que son autre extrémité est fermée.

[0022] Le vaporiseur-condenseur comporte encore une conduite de descente 22 qui constitue l'unique alimentation du corps inférieur 2A. L'entrée de cette conduite forme un collecteur 23 ouvert vers le haut, accolé au bord supérieur du réservoir 18, tandis que sa sortie est piquée en un point intermédiaire de la hauteur d'au moins une conduite 12.

[0023] Par ailleurs, le bord supérieur du corps 2B est muni de bordures verticales 24 qui dirigent dans le réservoir 18 la totalité de l'oxygène liquide sortant de l'extrémité supérieure 14B, et qui dirigent dans le collecteur 23 la totalité du liquide qui déborde du réservoir 18.

[0024] En fonctionnement, le débit d'oxygène liquide arrivant en 19 est régulé pour que, avec le débordement du réservoir 18, le niveau du liquide dans le corps inférieur 2A soit maintenu au voisinage de l'extrémité supérieure 14A de celui-ci. Cette régulation peut être réalisée par exemple par régulation du débit de produits liquides soutirés de l'installation, et/ou par régulation de la turbine de production frigorifique de celle-ci.

[0025] L'oxygène liquide se vaporise partiellement dans les passages 8A, où les bulles résultant de la vaporisation provoquent un effet de thermosiphon ascendant. Le fluide diphasique qui sort de l'extrémité supérieure 14A se divise en une phase liquide qui déborde dans les conduites 12 pour retourner dans le bain inférieur, et en une phase vapeur qui est collectée par le dôme 13 puis passe dans le dôme 15 via la conduite 17.

[0026] Cet oxygène gazeux pénètre dans tous les passages 8B. A l'entrée de chacun d'eux, il est accéléré au passage du tube 20, du fait de la section de passage réduite qui lui est offerte, et entraîne vers le haut les gouttelettes de liquide qui sortent des orifices 21 sous l'effet de la hauteur hydrostatique du liquide présent dans le réservoir 18. L'oxygène gazeux est ainsi mélangé intimement à l'oxygène liquide à l'entrée des passages 8B et entraîne ce liquide, et la vaporisation se poursuit du bas en haut de ces passages. Le fluide diphasique qui sort de l'extrémité supérieure 14B se sépare en une phase vapeur qui monte dans la colonne basse pression, et en une phase liquide qui déborde dans le réservoir 18.

[0027] La conduite 22 est alimentée uniquement par débordement du réservoir 18, ce qui garantit l'alimentation suffisante des passages 8B en liquide pour éviter tout assèchement dans ceux-ci. La partie inférieure de cette conduite 22 forme une garde liquide qui oblige la totalité de l'oxygène vaporisé dans le corps 2A à passer dans les dômes 13 et 15.

[0028] Grâce à l'agencement décrit ci-dessus, on utilise un bain de hauteur partielle pour le corps d'échangeur inférieur, ce qui réduit la hauteur hydrostatique à l'entrée des passages 8A et donc la pression de l'azote de chauffage. Simultanément, on crée dans l'échangeur supérieur une circulation diphasique accélérée, sans bain de liquide franc, ce qui améliore l'échange thermique dans le corps supérieur 2B.

[0029] Les Figures 2, 3 et 4 représentent un vaporiseur-condenseur 101 qui intègre l'ensemble des fonctions du vaporiseur-condenseur 1 dans un seul corps d'échangeur 102, avec une construction particulièrement simple.

[0030] Le vaporiseur-condenseur 101 est ainsi constitué d'un unique empilement de plaques rectangulaires verticales 103, de barres de fermeture 104 et d'ondes-entretoises 105.

[0031] Les passages de condensation d'azote s'étendent continûment sur toute la hauteur de l'échangeur, avec une seule boîte d'entrée supérieure 106 et une seule boîte de sortie inférieure 107, toutes deux disposées latéralement.

[0032] Les passages de vaporisation d'oxygène 108 sont fermés latéralement sur toute leur hauteur et totalement ouverts en haut et en bas. Leurs ondes-entretoises 105, à génératrices verticales, sont interrompues en un emplacement intermédiaire de leur longueur. Dans chaque espace libre 25 ainsi défini est disposé un tube perforé 20 à orifices 21 dirigés vers le haut (Figure 5), avec l'agencement décrit plus haut en regard de la Figure 4. Cependant, dans ce cas, les tubes 20 sont ouverts à leurs deux extrémités et débouchent dans la partie inférieure d'un réservoir latérale 18 qui entoure le corps d'échangeur, à travers des perçages correspondants des barres de fermeture latérale des passages 108.

[0033] De cette manière sont définies, comme dans le cas de la Figure 1, une partie d'échangeur inférieure 102A contenant des passages de vaporisation inférieurs 108A, et une partie d'échangeur supérieure 102B contenant des passages de vaporisation supérieurs 108B, avec entre ces passages un espace 25 de collecte et de redistribution d'oxygène gazeux qui correspond à l'espace 13, 17, 15 précédemment décrit.

[0034] La partie inférieure 102A de l'échangeur, sensiblement jusqu'au niveau de l'extrémité supérieure 114A des passages 108A, est directement immergée dans un bain d'oxygène liquide 26 rassemblé en cuve de la colonne basse pression 27, laquelle surmonte la colonne moyenne pression 28.

[0035] Pour garantir que la totalité de l'oxygène vaporisé dans la partie 102A passe dans la partie 102B, une cloison verticale 29 partant du fond du réservoir 18 entoure la région supérieure de la partie 102A et plonge dans le bain 26.

[0036] L'alimentation du vaporiseur-condenseur s'effectue uniquement en 19 dans le réservoir 18. Le réservoir 18 reçoit également l'oxygène liquide en excès qui sort au sommet de l'échangeur. Comme précédemment, le réservoir 18 alimente les tubes 20, et le liquide qui sort des orifices 21 se mélange intimement avec la phase vapeur du mélange diphasique issu de la partie inférieure 102A de l'échangeur. La phase liquide de ce mélange, quant à elle, déborde dans le bain 26. Ce dernier est également alimenté par le débordement du réservoir 18. Ces divers mouvements de fluides sont in-

diqués par des flèches sur la Figure 2, et les avantages résultants sont analogues à ceux exposés plus haut en regard des Figures 1 et 4.

[0037] Comme on le comprend, la partie inférieure immergée 8A ou 102A du vaporiseur-condenseur peut, en variante, être surmontée de plus d'une partie d'échangeur telle que 8B ou 102B dont les passages de vaporisation sont alimentés d'une part par de l'oxygène gazeux issu de l'étage d'échangeur sous-jacent, et d'autre part par de l'oxygène liquide mélangé intimement à cet oxygène gazeux à leur entrée. Dans une telle variante, l'alimentation de l'ensemble du vaporiseur-condenseur en oxygène liquide s'effectue de préférence uniquement à l'étage le plus élevé puis, de chaque étage à l'étage sous-jacent, par débordement.

Revendications

1. Vaporiseur-condenseur à bain (1 ; 101), du type à plaques brasées, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - une partie d'échangeur inférieure (2A ; 102A) comprenant un premier empilement brasé de plaques parallèles (3A ; 3), d'ondes-entretoises (5A ; 105) et de barres de fermeture (4A ; 104), qui définissent une série de premiers passages de vaporisation (8A ; 108A) et une série de premiers passages de chauffage ;
 - des moyens (11, 12 ; 26) d'alimentation en source des premiers passages de vaporisation (8 ; 108A) en liquide à vaporiser ;
 - au moins une partie d'échangeur supérieure (8B ; 108B) comprenant un deuxième empilement brasé de plaques parallèles (3B ; 3), d'ondes-entretoises (5B ; 105) et de barres de fermeture (4B ; 104), qui définissent une série de deuxièmes passages de vaporisation (8B ; 108B) et une série de deuxièmes passages de chauffage ;
 - des moyens (13, 15, 17 ; 25) de transfert de la vapeur issue du sommet des premiers passages de vaporisation (8A ; 108A) à une entrée inférieure des deuxièmes passages de vaporisation (8B ; 108B) ; et
 - des moyens (20) de distribution de liquide à vaporiser dans le flux de vapeur qui pénètre dans chacun des deuxièmes passages de vaporisation (8B ; 108B).
2. Vaporiseur-condenseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'accélération du flux de vapeur qui pénètre dans chacun des deuxièmes passages de vaporisation (8B ; 108B), notamment une restriction de la section de passage de ce flux.
3. Vaporiseur-condenseur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les premiers et deuxièmes passages de vaporisation sont délimités respectivement par deux corps d'échanges distincts (2A, 2B), et en ce que lesdits moyens de transfert comprennent un collecteur (13) de l'ensemble de la vapeur issue du sommet des premiers passages de vaporisation (8A), ce collecteur étant relié globalement (en 15) aux entrées inférieures de tous les deuxièmes passages de vaporisation (8B).
4. Vaporiseur-condenseur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les premiers (108A) et deuxièmes (108B) passages de vaporisation sont délimités par les mêmes plaques (103), les parties d'échangeur (102A, 102B) formant un corps d'échangeur unique (102) dans lequel les ondes-entretoises (105) de chaque passage de vaporisation sont interrompues (en 25) pour la réception desdits moyens de distribution de liquide (20).
5. Vaporiseur-condenseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte une amenée (19) de liquide à vaporiser uniquement auxdits moyens de distribution, lesdits moyens d'alimentation en source (11, 12 ; 26) recevant le liquide en excès issu de la partie d'échangeur supérieure (102B).
6. Vaporiseur-condenseur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que ladite amenée de liquide (19) débouche dans un réservoir de liquide (18) ouvert vers le haut, adapté pour créer une hauteur hydrostatique au-dessus desdits moyens de distribution (20), ce réservoir recevant également le liquide en excès issu du sommet de la partie d'échangeur supérieure (102B) et débordant dans un espace (12 ; 26) qui fait partie desdits moyens d'alimentation en source.
7. Vaporiseur-condenseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits moyens d'alimentation en source (11, 12 ; 26) sont adaptés pour recevoir le liquide en excès issu du sommet des premiers passages de vaporisation (8A ; 108A).
8. Vaporiseur-condenseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de distribution de liquide (20) comprennent des tubes perforés disposés à l'entrée de chacun desdits deuxièmes passages de vaporisation (8B ; 108B) et dans ces passages, les perforations (21) de ces tubes étant orientées vers le haut.
9. Appareil de distillation d'air, comprenant un vaporiseur-condenseur pour vaporiser de l'oxygène liquide sous basse pression par condensation d'azote sous moyenne pression, caractérisé en ce que

le vaporiseur-condenseur (1 ;101) est conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

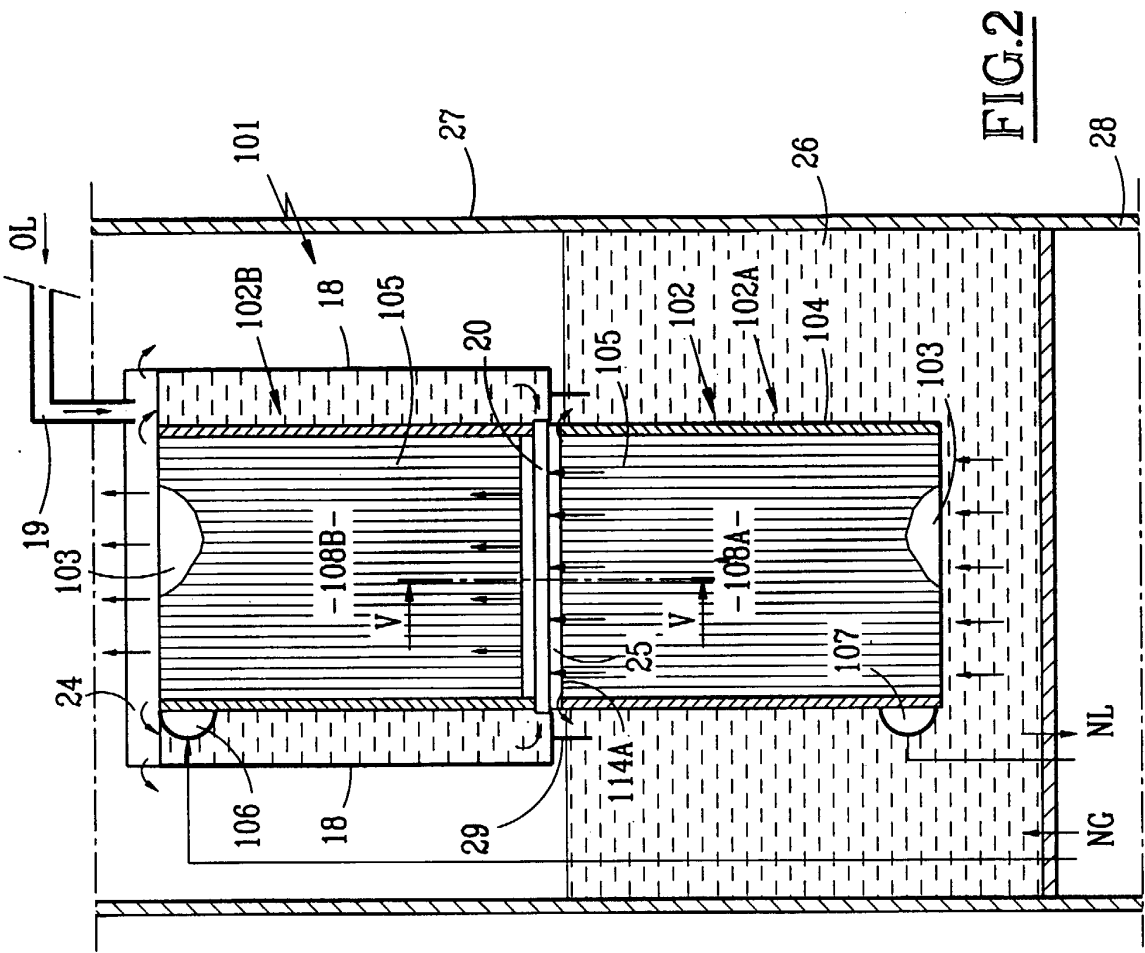


FIG. 2

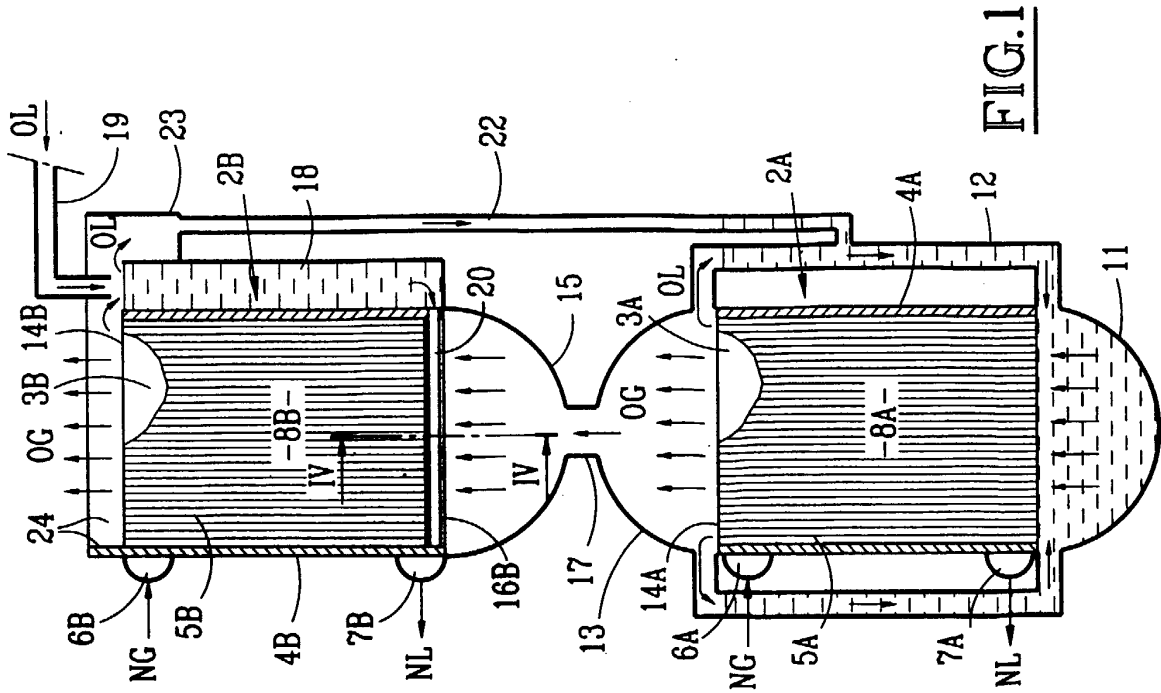


FIG. 1

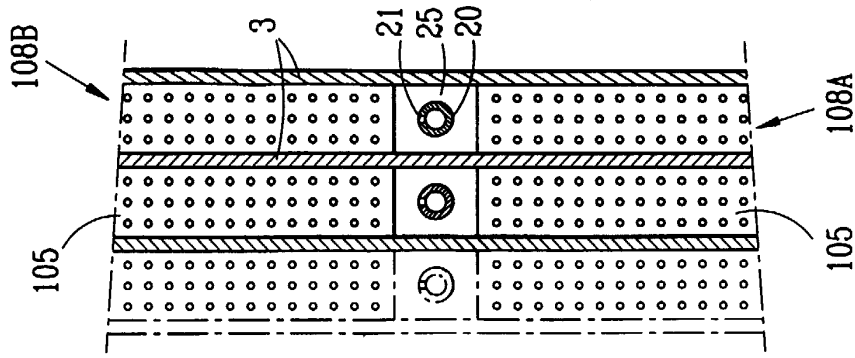


FIG. 5

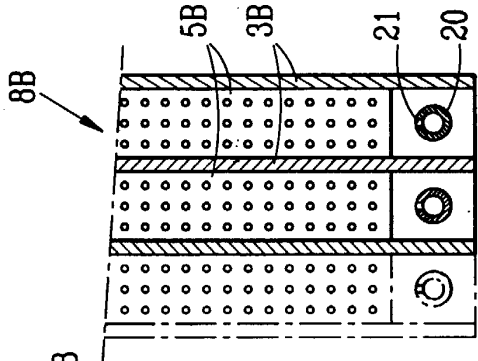
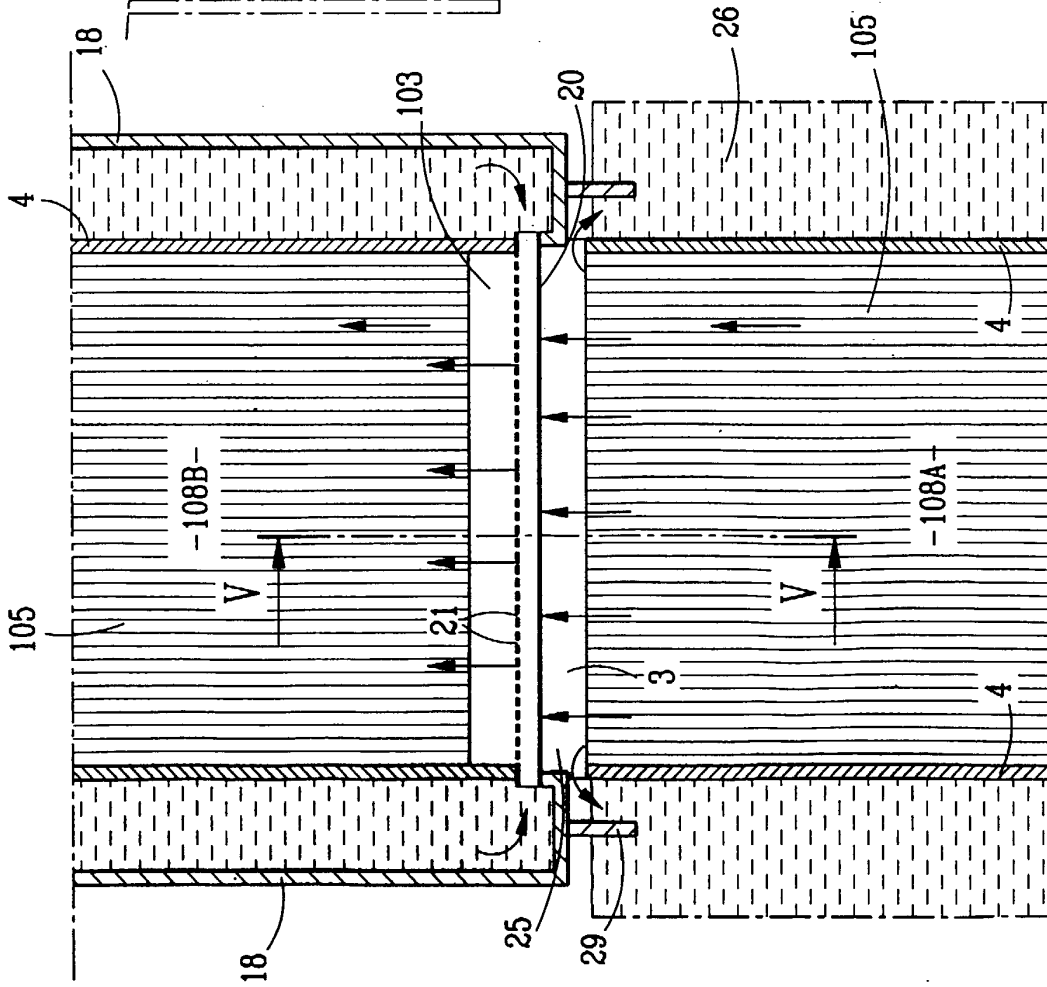


FIG. 4

FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1788

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 11 52 432 B (GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMACHINEN A.G.) 8 août 1963 (1963-08-08) * colonne 7, ligne 13 - colonne 8, ligne 29; figures 15-17 * ---	1,9	F25J3/00 F28F27/02
A	US 5 775 129 A (CLARKE RICHARD HENRY ET AL) 7 juillet 1998 (1998-07-07) * le document en entier * ---	1,9	
D,A	US 4 606 745 A (FUJITA IKUO) 19 août 1986 (1986-08-19) * le document en entier * ---	1,9	
A	US 5 901 574 A (ROHDE WILHELM) 11 mai 1999 (1999-05-11) * le document en entier * -----	1,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F25J F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 octobre 2000	Examineur Lapeyrere, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			

EPO FORM 1503 03 92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 1788

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1152432 B		AUCUN	
US 5775129 A	07-07-1998	GB 2325175 A	18-11-1998
US 4606745 A	19-08-1986	JP 1728840 C JP 4014269 B JP 60253782 A	29-01-1993 12-03-1992 14-12-1985
US 5901574 A	11-05-1999	DE 19605500 C EP 0795349 A JP 9273699 A	17-04-1997 17-09-1997 21-10-1997

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82