

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 068 957
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82401059.9

(51) Int. Cl.³: **F 28 F 27/02**, **F 28 F 9/02**,
F 28 D 3/04

(22) Date de dépôt: 11.06.82

(30) Priorité: 15.06.81 FR 8111696

(71) Demandeur: **Société Chimique des Charbonnages S.A.**,
Tour Aurore Place des Reflets, F-92080 Paris La Défense
Cédex 5 (FR)

(43) Date de publication de la demande: 05.01.83
Bulletin 83/1

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU**
NL SE

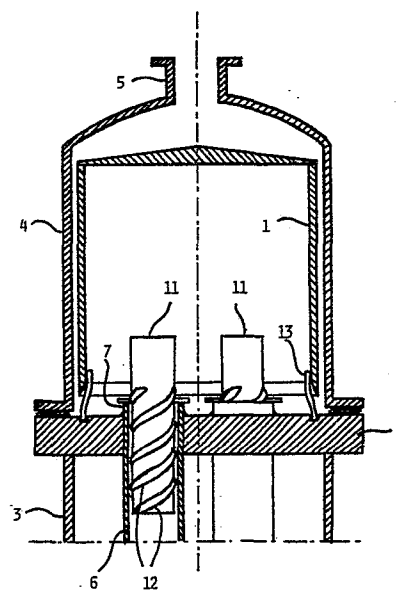
(72) Inventeur: **Kotwica, Roland**, 9 rue de la Porte Moneau
Moru Pont Point, F-60700 Pont Sainte Maxence (FR)

(84) **Dispositif distributeur pour échangeurs multitubulaires.**

(57) Le dispositif distributeur est constitué d'un capot cylindro-conique ou cylindro-tronconique dont la partie conique ou tronconique (2) est fermée.

Un échangeur de chaleur multitubulaire est muni dudit dispositif distributeur de façon telle que toutes les extrémités des tubes soient situées à l'intérieur du dispositif et qu'un ou plusieurs orifices soient ménagés entre le bas de la partie cylindrique (1) et la plaque tubulaire (8). En outre l'ouverture de chaque tube peut être munie d'un dispositif répartiteur constitué, par exemple, d'une pièce cylindrique comportant des spires hélicoïdales.

Le dispositif distributeur permet d'obtenir une distribution uniforme du liquide dans le faisceau de tubes d'un échangeur multitubulaire.



EP 0 068 957 A1

La présente invention concerne un dispositif distributeur de liquide pour échangeurs de chaleur multitubulaires à film tombant et un échangeur muni dudit dispositif.

Un échangeur de chaleur multitubulaire est constitué, par
5 définition, d'un faisceau de tubes parallèles et d'une enveloppe. Deux circuits de fluides sont à considérer : le premier est extérieur aux tubes, le second intérieur aux tubes. Une chambre d'entrée reçoit le fluide qui sera distribué à l'intérieur des tubes et une chambre de sortie reçoit le fluide ayant circulé dans lesdits tubes. L'isolement entre les
10 deux circuits de fluide est assuré par deux plaques tubulaires sur lesquelles sont soudées les extrémités des tubes du faisceau.

Si le fluide circulant à l'intérieur des tubes est un mélange d'une phase liquide non dispersée et d'une phase gazeuse, par exemple d'une phase liquide en présence de sa vapeur saturante, on observe
15 fréquemment une inégalité de la répartition de la phase liquide entre les tubes constituant le faisceau.

Des dispositifs tendant à améliorer la répartition d'une phase liquide homogène entre les tubes d'un échangeur multitubulaire ont été décrits. Ainsi le brevet français n° 2.268.178 décrit la mise en place, dans
20 la chambre d'entrée d'un échangeur, d'un capot rapporté ajouré. Ce capot rapporté est ouvert à son sommet (situé à l'entrée de la chambre d'entrée de l'échangeur). Le brevet français n° 2.280.436 décrit un dispositif distributeur formé d'un capot conique ou tronconique percé d'orifices sur toute sa surface ; le sommet du capot peut être aplati et peut comprendre
25 un orifice central ; le dispositif se rattache de façon étanche au bord le plus large du tube d'enveloppe. Le brevet allemand n° 2.232.074 décrit un dispositif constitué d'une plaque massive et compacte disposée dans la chambre d'entrée d'un échangeur recevant un mélange de gaz et liquide à grande vitesse.

Les dispositifs selon les deux premiers brevets ci-dessus ne sont
30 pas satisfaisants si la phase liquide (en particulier une solution) est en présence d'une phase gazeuse. Dans ce cas le liquide entrant par la partie supérieure dans la chambre d'entrée de l'échangeur se dirige toujours préférentiellement, bien que dans une moindre mesure par rapport aux échan-
35 geurs non munis de ces dispositifs, vers les tubes centraux du faisceau. Le dispositif selon le troisième brevet ci-dessus ne permet pas d'atteindre le but de l'invention.

Le but de la présente invention est d'assurer une distribution uniforme d'un liquide coulant par gravité dans chaque tube d'un échangeur
40 de chaleur multitubulaire vertical.



Un objet de la présente invention concerne un dispositif distributeur de liquide pour échangeurs de chaleur multitubulaires à film tombant constitué d'un capot cylindro-conique ou cylindro-tronconique, la partie conique ou tronconique dudit capot étant fermée. Ce dispositif est destiné à être fixé dans la chambre d'entrée d'un échangeur multitubulaire de telle façon que le liquide entrant dans la chambre d'entrée ruisselle sur l'extérieur de la partie conique ou tronconique du dispositif puis sur l'extérieur de la partie cylindrique, puis se répartisse à travers le ou les orifices ménagés entre le bas de la partie cylindrique et la plaque tubulaire de l'échangeur avant de se répartir dans le faisceau de tubes.

L'angle au sommet α de la partie conique ou tronconique est avantageusement compris entre 140° et 160° . Le diamètre extérieur D de la partie cylindrique est avantageusement compris entre 0,8 et 1,2 fois la hauteur H de ladite partie cylindrique.

Un mode particulier de réalisation de l'invention sera maintenant décrit en se référant aux dessins annexés.

Les figures 1 et 2 représentent un dispositif distributeur. Sur la figure 1 le capot est cylindro-conique, sur la figure 2 il est cylindro-tronconique. Sur ces deux figures les repères ont les significations suivantes : (1) est la partie cylindrique du capot, (2) la partie conique (a) ou tronconique (b), H et D respectivement, la hauteur et le diamètre extérieur de la partie cylindrique (1), α l'angle au sommet de la partie conique ou tronconique.

Un autre objet de la présente invention concerne un échangeur de chaleur multitubulaire muni du dispositif distributeur décrit ci-dessus. Un exemple d'un tel échangeur est représenté à la figure 3 en annexe, sur laquelle (3) représente l'enveloppe de l'échangeur, (4) la chambre d'entrée, (5) le collecteur d'entrée, (8) la plaque tubulaire où sont soudées les extrémités supérieures (7) des tubes (6) constituant le faisceau. Le dispositif distributeur (A) est fixé par l'intermédiaire de pattes de fixation (13), de façon telle que toutes les ouvertures des tubes soient situées à l'intérieur du dispositif distributeur et qu'un ou plusieurs orifices soient ménagés entre le bas de la partie cylindrique (1) et la plaque tubulaire (8). Avantageusement la hauteur h du ou des orifices ainsi ménagés est comprise entre 5 et 15 mm. Le diamètre extérieur D de la partie cylindrique (1) est choisi de façon à ménager entre la paroi interne de la chambre d'entrée (4) et la paroi externe de la partie cylindrique (1) un espace d compris entre 1 et 5 mm.

La hauteur totale du dispositif distributeur est au plus égale à la hauteur de la chambre d'entrée de l'échangeur. Avantageusement, et de façon à obtenir une plus grande efficacité, cette hauteur est comprise entre 0,80 et 0,95 fois la hauteur de la chambre.

5 Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, on associe au dispositif distributeur, en vue d'améliorer la répartition du liquide sur la paroi interne de chaque tube de l'échangeur, un dispositif répartiteur propre à chaque tube de l'échangeur. Ce dispositif répartiteur est de préférence constitué par une pièce cylindrique, munie de
10 spires hélicoïdales, engagée partiellement dans chaque tube (6) de l'échangeur et fixée à l'extrémité (7) de chaque tube de façon à ménager un espace pour le passage latéral du liquide. Le diamètre hors tout du dispositif répartiteur est légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube qui recevra ledit dispositif répartiteur. Un exemple d'un échangeur dont chaque
15 tube est muni d'un tel dispositif répartiteur est représenté en coupe partielle à la figure 4 où (6) est un tube du faisceau dont l'extrémité (7) est soudée à la plaque (8), et (11) le dispositif répartiteur comprenant des spires hélicoïdales (12) fixé à l'extrémité du tube (6) de telle façon qu'un espace soit ménagé pour le passage latéral du liquide.

20 La présence d'un tel dispositif répartiteur à l'entrée de chaque tube ne perturbe pas la distribution uniforme du liquide entre les différents tubes, assurée par le dispositif distributeur.

 Le dispositif distributeur selon l'invention permet d'obtenir une répartition uniforme du liquide entre les tubes du faisceau multitu-
25 bulaire d'un échangeur.

 Le dispositif distributeur selon l'invention, auquel on associe ou non un dispositif répartiteur, trouve une application particulièrement intéressante dans les installations de concentration et déshydratation de l'acide maléique mettant en oeuvre le procédé d'évaporation statique
30 à co-courants, selon la demande de brevet français n° 80/13.117.

REVENDICATIONS

1. Dispositif distributeur de liquide pour échangeurs de chaleur multitubulaires à film tombant constitué d'un capot cylindro-conique ou cylindro-tronconique, caractérisé en ce que la partie conique ou tronconique (2) dudit capot est fermée.

5 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle au sommet α de la partie conique ou tronconique (2) a une valeur comprise entre 140 et 160°.

 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le diamètre extérieur D de la partie cylindrique (1) est compris
10 entre 0,8 et 1,2 fois la hauteur H de ladite partie cylindrique.

 4. Echangeur de chaleur multitubulaire comprenant une enveloppe (3), une chambre d'entrée (4), un collecteur d'entrée (5), au moins deux tubes (6) comportant chacun deux extrémités et dont une extrémité (7) de
15 chaque tube est soudée à la plaque tubulaire (8) isolant la chambre d'entrée (4) de la paroi externe des tubes (6), caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, placé à l'intérieur de ladite chambre d'entrée (4) et fixé par sa partie cylindrique (1) sur la plaque tubulaire (8) de façon telle que toutes les extrémités (7) des tubes (6) soudées à la plaque tubulaire (8) soient situées, à l'intérieur
20 dudit dispositif distributeur et qu'un ou plusieurs orifices soient ménagés entre le bas de la partie cylindrique (1) et la plaque tubulaire (8).

 5. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la hauteur h du ou des orifices ménagés entre le bas de la partie cylindrique (1) et la plaque tubulaire (8) est comprise entre 5 et 15 mm.

25 6. Echangeur selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le diamètre extérieur D de la partie cylindrique (1) est choisi de façon à ménager entre la paroi interne de la chambre d'entrée (4) et la paroi externe de la partie cylindrique (1) du dispositif distributeur un espace d compris entre 1 et 5 mm.

30 7. Echangeur selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la hauteur totale du dispositif est comprise entre 0,80 et 0,95 fois la hauteur de la chambre d'entrée (4).

 8. Echangeur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'extrémité (7) de chaque tube (6) est munie d'un dispositif
35 répartiteur de liquide constitué par une pièce cylindrique munie de spires hélicoïdales, engagée partiellement dans chaque tube (6) et fixée à l'extrémité (7) dudit tube de façon à ménager un espace pour le passage latéral du liquide.

FIG. 1

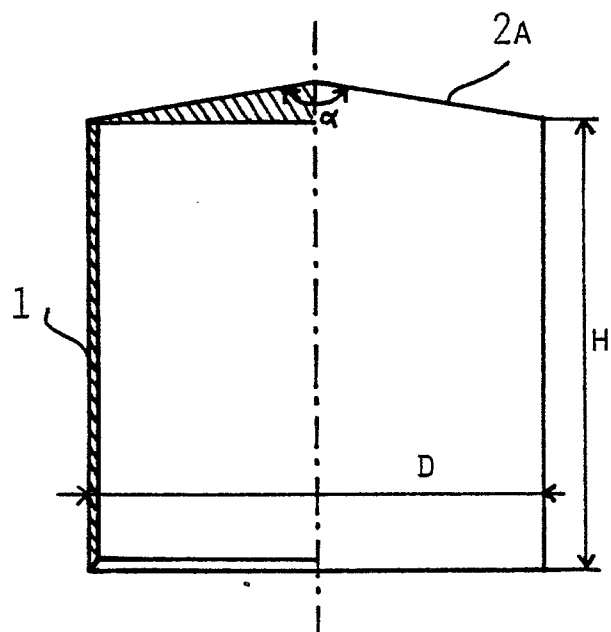


FIG. 2

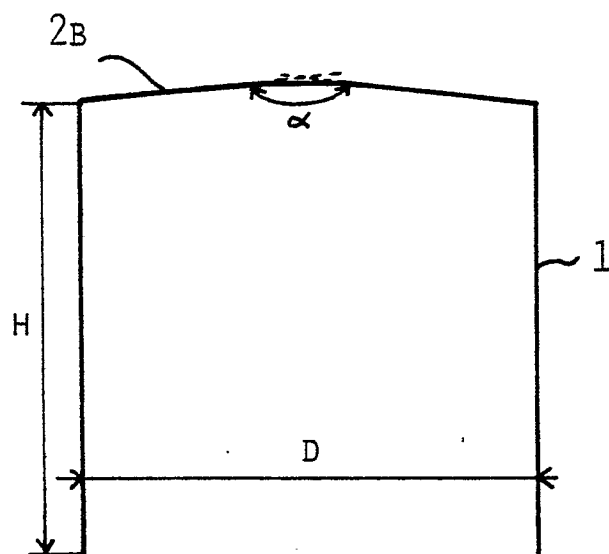


FIG. 3

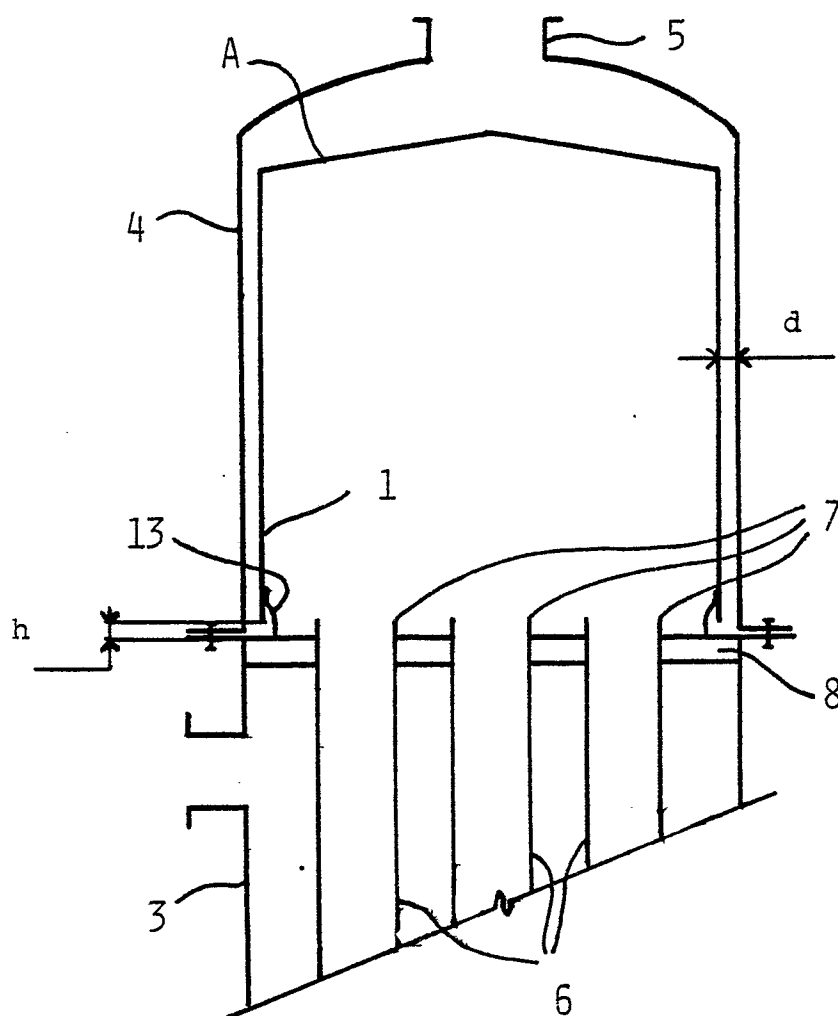
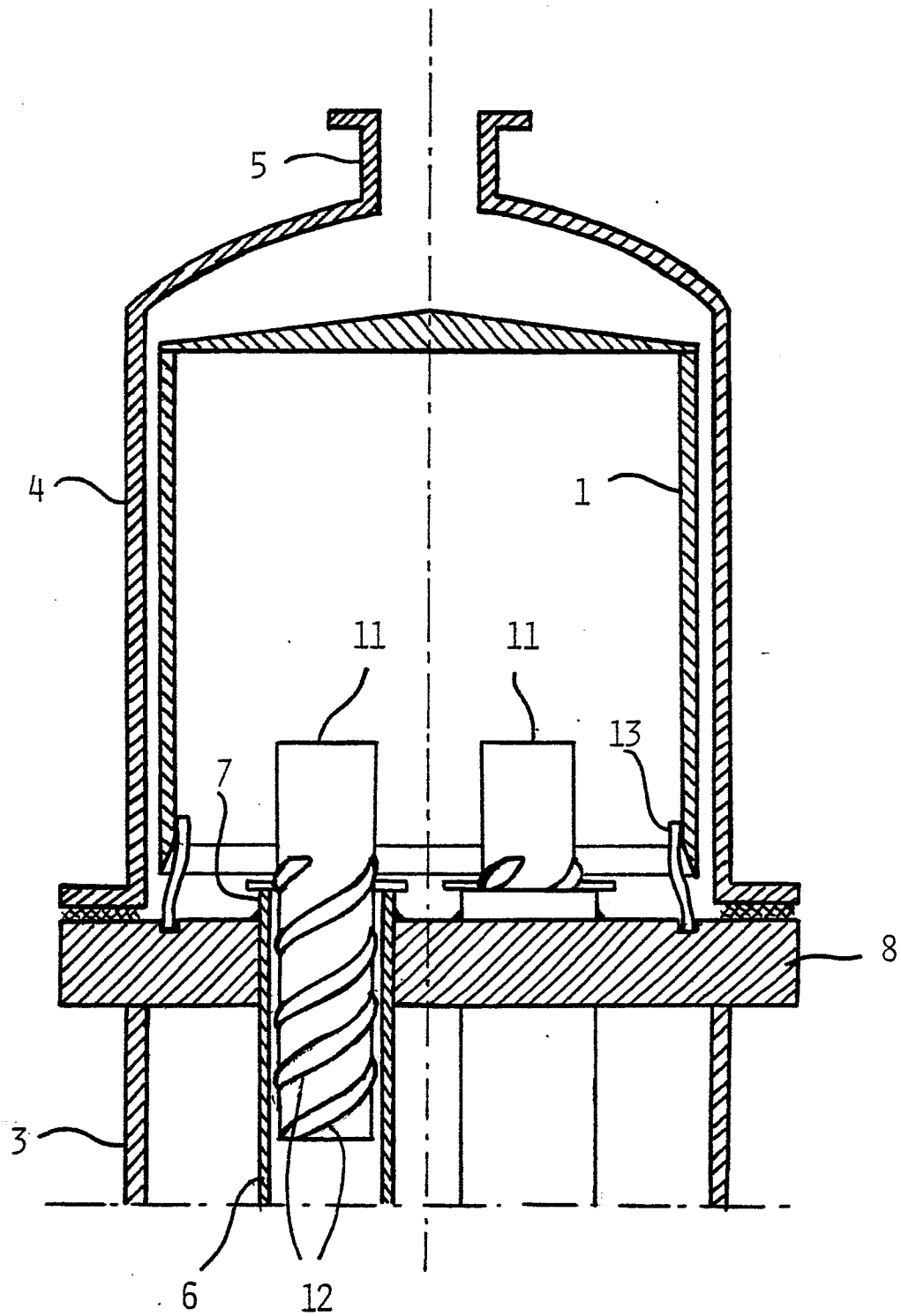


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0068957

Numéro de la demande

EP 82 40 1059

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
D,Y	FR-A-2 268 178 (BORSIG) * page 5, ligne 22 - page 6, ligne 9; page 6, ligne 34 - page 7, ligne 35; figures 1,4 *	1,3,4,7	F 28 F 27/02 F 28 F 9/02 F 28 D 3/04
D,Y	FR-A-2 280 436 (SIEMENS) * page 5, lignes 2-10; figure 1 *	1,3,4,7	
D,Y	DE-A-2 232 074 (STAL REFRIG.) * pages 3,4; figure 1 *	1,4	
A	DE-A-1 501 674 (VEB) * page 6, paragraphe 2; figure 5 *	1,2	
A	DE-A-1 501 484 (CHRISTIAN CARL) * page 3, dernier paragraphe; page 4, paragraphe 1; page 9; figure 1 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	US-A-1 557 838 (HILLER) * en entier *	8	F 28 F F 28 D F 28 B F 15 D
A	US-A-4 227 551 (HAWKINS) * colonne 2, lignes 38-56; figure 3 *	8	
A	FR-A-1 249 001 (AUGSBURG-NÜRNBERG)		
Le present rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		21-09-1982	SCHOUFOUR F.L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : theorie 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 : cite dans la demande L : cite 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 : arriere-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0068957

Numéro de la demande

EP 82 40 1059

Page 2

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. 3)
A	FR-A-1 222 655 (PECHINEY)		

A	US-A-2 097 104 (SAHA)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Le present rapport de recherche a ete etabli pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-09-1982	Examineur SCHOUFOUR F.L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulierement pertinent à lui seul Y : particulierement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriere-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		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 : cite dans la demande L : cite pour d'autres raisons & . membre de la même famille, document correspondant	

Cl. Int. Cl. 3 82