

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 82402089.5

51 Int. Cl.³: **C 21 C 7/072, C 21 C 5/48,**
C 22 B 9/05

22 Date de dépôt: 16.11.82

30 Priorité: 23.11.81 FR 8121860

71 Demandeur: **UNION SIDERURGIQUE DU NORD ET DE**
L'EST DE LA FRANCE par abréviation "USINOR", La
 Défense 9, 4, place de la Pyramide, F-92800 Puteaux
 (FR)

43 Date de publication de la demande: 01.06.83
 Bulletin 83/22

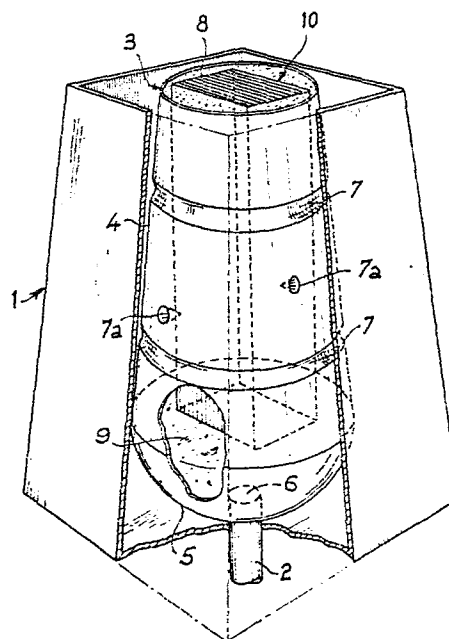
72 Inventeur: **Cordier, Jean, Domaine de la**
Rougeville 48, rue Henri Barbusse, F-59880 Saint Sauve
(FR)
 Inventeur: **Barbotin, Jean-Pierre, 1, Chemin du Moulin,**
F-59195 Oisy (FR)
 Inventeur: **Kiehl, Jean-Pierre, 15, rue de la Balme,**
F-69003 Lyon (FR)

84 Etats contractants désignés: AT BE DE GB IT LU NL SE

74 Mandataire: **Moncheny, Michel et al, c/o Cabinet**
Lavolx 2 Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris
Cedex 09 (FR)

54 Dispositif pour l'introduction de gaz dans un bain de métal liquide.

57 La présente invention est relative à un dispositif perméable pour l'introduction de gaz dans un bain de métal liquide, comportant un caisson (1) ouvert à sa partie supérieure dans lequel est disposé un élément réfractaire perméable (8) aux gaz et dont le fond est relié à un tube d'admission (2) desdits gaz, caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte (3) ouverte à sa partie supérieure, logée dans le caisson (1) et dans laquelle est placé au moins un élément réfractaire perméable (8) retenue par un premier liant réfractaire (10), le fond (5) de l'enceinte comportant un orifice (6) raccordé au tube d'admission (2) des gaz qui traverse le fond du caisson, et l'enceinte étant fixée dans le caisson au moyen d'un second liant réfractaire (11).



Dispositif pour l'introduction de gaz dans un bain de métal liquide.-

La présente invention est relative à un dispositif perméable pour l'introduction de gaz dans un bain de métal liquide et plus particulièrement pour l'introduction d'un gaz de brassage dans de l'acier liquide.

5 On utilise actuellement pour introduire des gaz de brassage dans l'acier liquide, au cours de l'élaboration ou de l'affinage de ce dernier, des tuyères ou des briques perméables de section rectangulaire qui ont approximativement le même format que celui des briques qui sont utilisées pour
10 briqueter le revêtement réfractaire du fond des convertisseurs. Ces briques perméables sont constituées par des éléments perméables, moulés ou enserrés à l'intérieur d'un caisson en tôle mince, à la base duquel on injecte, par un tube qui lui est soudé, le gaz de brassage.

15 Ce type de dispositifs perméables présentent cependant les inconvénients suivants :

- la soudure du tube, effectuée sur la tôle mince, est relativement fragile et les déplacements relatifs du briquetage du convertisseur constituant le revêtement réfractaire, par rapport à la tôle de fond du
20 blindage de ce convertisseur peuvent provoquer une rupture de la liaison entre le tube d'alimentation du gaz et la tôle mince, ce qui provoque une fissure ou une ouverture par où s'échappent les gaz de brassage . Ceux-ci
25 se répandent alors dans le fond du briquetage du convertisseur en y créant des surpressions qui peuvent soulever le revêtement réfractaire et amener sa destruction accidentelle;

- les dispositifs perméables du type décrit précédemment sont normalement enchassés dans le briquetage du convertisseur qui est maçonné, très serré, autour de ces dispositifs de façon à maintenir les briques du revêtement en contact étroit avec la tôle mince constituant le caisson. Il peut se produire au cours du fonctionnement
30 du convertisseur, que sous l'effet des contraintes thermomécaniques, les briques de fond se déplacent les unes par

rapport aux autres provoquant ainsi le desserrage du caisson et de ce fait de la tôle mince qui constitue le caisson, de l'élément perméable sous forme de brique poreuse qu'il contient. La fissure qui peut ainsi être ouverte
5 entre la tôle du caisson et l'élément perméable constitue une amorce dangereuse d'infiltration de métal liquide;

- la pression appliquée au fond du dispositif perméable tend à déformer les parois métalliques de faible épaisseur constituant le caisson, qui se décolle-
10 des éléments réfractaires perméables qu'il contient, ce qui est en particulier le cas lors d'un déplacement du briquetage comme indiqué précédemment. Lors de l'injection de gaz de brassage, ce dernier chemine ainsi
15 le long du caisson par la fente qui s'est créée et à travers laquelle il se fraye un passage jusque dans le bain d'acier liquide. La largeur de cette fente peut devenir excessive et il peut se produire alors des infiltrations de métal liquide par ce passage ouvert entre la
20 tôle du caisson et les éléments perméables qui y sont contenus. Ces infiltrations sont dangereuses car elles peuvent atteindre la partie inférieure du dispositif perméable et le détruire, et s'introduire dans le tube d'alimentation du gaz et même trouver un passage jusque
25 vers l'extérieur du convertisseur dans les canalisations d'amenée du gaz de brassage;

- la dépouille (ou la conicité) des dispositifs perméables qui sont exactement du même format que les briques du revêtement réfractaire du convertisseur, est
30 relativement faible. La pression du gaz de brassage exercée sur toute la surface du fond de l'élément perméable crée une poussée telle qu'elle peut déplacer celui-ci en dehors de son caisson et le pousser progressivement au-dessus du niveau de la surface du fond du convertisseur.
35 Son usure s'en trouve ainsi considérablement accélérée. Ce mécanisme de destruction est très dangereux

car il peut conduire à une percée de l'acier liquide à travers le fond du convertisseur lorsque la brique a été totalement usée. La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en fournissant un élément perméable

5 pour l'introduction de gaz dans un métal liquide qui ne présente pas ces risques de désolidarisation des éléments perméables de l'enveloppe dans laquelle ils sont contenus.

L'invention a ainsi pour objet un dispositif perméable pour l'introduction de gaz dans un bain de métal
10 liquide, comportant un caisson ouvert à sa partie supérieure dans lequel est disposé un élément réfractaire perméable aux gaz et dont le fond est relié à un tube d'admission desdits gaz, caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte ouverte à sa partie supérieure, logée dans le
15 caisson et dans laquelle est placé au moins un élément réfractaire perméable retenu par un premier liant réfractaire, le fond de l'enceinte comportant un orifice raccordé au tube d'admission des gaz qui traverse le fond du caisson, et l'enceinte étant fixée dans le caisson au moyen d'un
20 second liant réfractaire.

L'enceinte comporte de préférence un corps de révolution, sensiblement tronconique dont le diamètre le plus faible se trouve à l'ouverture supérieure et dont la paroi latérale est munie de moyens de retenue
25 faisant saillie vers l'intérieur et un fond bombé dont la convexité est tournée vers le fond du caisson.

Les moyens de retenue peuvent être constitués d'une ou plusieurs rainures circonférentielles ou d'un
30 ensemble d'ergots ménagés dans la paroi latérale par emboutissage ou tout autre moyen.

L'invention sera exposée ci-après plus en détail à l'aide des dessins annexés qui en représentent un mode de réalisation.

35 Sur ces dessins :

la Fig. 1 est une vue en perspective avec arrachement partiel d'un dispositif perméable pour l'introduction

de gaz selon la présente invention;

la Fig. 2 est une vue en coupe du dispositif selon la Fig. 1;

la Fig. 3 est une vue en perspective d'un
5 élément réfractaire perméable placé dans l'enceinte de la Fig. 1.

Le dispositif perméable selon la présente invention représenté à la Fig. 1 comprend un caisson 1 de forme générale parallélépipédique ouvert à sa partie supérieure
10 et comportant un fond plan, ce caisson étant réalisé en une tôle mince. Le fond du caisson 1 est traversé par une tubulure 2 d'admission des gaz qui est soudée de façon étanche au fond du caisson.

Une enceinte 3 rigide, qui est conçue pour
15 résister à la pression du gaz, est logée dans le caisson 1. Cette enceinte comporte un corps 4 de forme sensiblement tronconique ouvert à sa partie supérieure, le plus faible diamètre du corps tronconique correspondant à l'ouverture et un fond bombé 5 dont la convexité est tournée vers le fond du caisson. Le fond bombé 5 comporte un
20 orifice 6 qui est raccordé de façon étanche à la tubulure 2 par une soudure.

Le corps tronconique 4 comporte le long de sa paroi latérale deux rainures circonférentielles 7 qui
25 font saillies vers l'intérieur de l'enceinte 3.

Selon une variante, les rainures circonférentielles 7 peuvent être remplacées par des ergots 7a, ou bien on peut utiliser une combinaison appropriée de ces rainures 7 et ergots 7a.

30 Des éléments perméables réfractaires 8 sont placés dans l'enceinte 3 sur un lit de matériau réfractaire granuleux 9 destiné à répartir le gaz de brassage sur toute la section de l'élément perméable (plus nettement visible à la Fig. 2).

35 Les éléments perméables 8 sont insérés dans un premier liant réfractaire 10 qui est coulé vibré (ou damé) dans l'espace annulaire situé entre ces éléments perméables

et l'enceinte 3, au-dessus dudit lit de matériau granuleux 9.

Le matériau réfractaire 10 est compatible avec le matériau réfractaire qui constitue les éléments perméables 8 et adhère solidement sur ces derniers dont les parois sont rugueuses et/ou munies d'aspérités. On diminue ainsi les risques de déplacement de l'ensemble des éléments perméables, à l'intérieur de l'enceinte 3, d'une part, grâce à la forme tronconique de cette dernière, et, d'autre part, grâce aux rainures circonférentielles situées dans des plans parallèles à l'ouverture supérieure et/ou aux ergots ménagés sur la face interne de l'enceinte, qui empêchent tout déplacement du réfractaire 10 par rapport à cette enceinte 3. L'enceinte 3 est réalisée en une tôle suffisamment épaisse pour résister à la pression du gaz et son fond bombé concourt en outre à accroître la résistance à la pression du gaz.

L'ensemble ainsi constitué de l'enceinte 3 dans laquelle sont placés des éléments perméables 8 noyés dans un liant réfractaire 10, est logé dans le caisson 1 et rendu solidaire de ce dernier par insertion d'un second liant réfractaire 11 dans l'espace laissé libre entre l'enceinte 3 et le caisson 1. On réalise ainsi un ensemble rigide et monobloc entre l'enceinte 3 et les éléments qu'elle contient, et le caisson 1.

Ce caisson 1 est de forme générale sensiblement parallélépipédique ou pyramidale qui est compatible avec le format du briquetage utilisé pour le fond du convertisseur.

Le second liant réfractaire 11 est par exemple un pisé réfractaire compatible à la fois avec le premier liant réfractaire 10 et le matériau réfractaire qui constitue les briques du revêtement réfractaire recouvrant le fond du convertisseur.

La structure du dispositif perméable pour l'introduction de gaz selon la présente invention ainsi réalisée, présente les avantages suivants :

- un défaut d'étanchéité entre la tubulure 2 et l'enceinte 3 ne peut pas provoquer de désordre dommageable au fond du convertisseur, car les gaz qui s'échapperaient par la fissure ainsi ouverte, resteraient contenus dans l'enveloppe métallique constituant le caisson 1 et ne pourraient que diffuser lentement, à travers le matériau réfractaire 11 vers le bain de métal liquide contenu dans le convertisseur. Ces gaz ne pourraient pas pénétrer à l'intérieur du massif réfractaire que constituent les briques du fond du convertisseur;

- la pression du gaz introduit par la tubulure 2, et qui peut être par exemple un gaz de brassage, peut atteindre des valeurs élevées sans dommage, car ce gaz est contenu entièrement dans l'enceinte 3 qui est calculée pour résister à ces pressions élevées. Le gaz de brassage ne peut en outre pas chasser ou déplacer les éléments perméables 8 et le matériau liant réfractaire 10 qui les entoure, car ceux-ci sont solidaires et solidement ancrés à l'enceinte 3 grâce aux rainures 7 et/ou ergots 7a et à la forme tronconique de cette enceinte;

- cette structure permet en outre d'adopter la forme géométrique et la section les plus favorables à la fois pour les éléments perméables 8, et pour le caisson 1 qui doit être logé dans le briquetage de fond du convertisseur.

A titre d'exemple, les éléments perméables 8 peuvent se présenter sous la forme d'une masse monolithique réalisée à partir d'un mélange réfractaire grenu, fritté, poreux, par exemple tel que décrit dans le brevet US 4 230 931, ou sous la forme d'un empilage de plaquettes en un matériau réfractaire, ces plaquettes étant accolées et disposées verticalement dans l'enceinte 3.

Les plaquettes 8, dont une est représentée en détail à la Fig. 3, ont notamment une forme parallélépipédique ou de préférence prismatique engendrée sur une base trapézoïdale et sont disposées verticalement selon leur

plus grande dimension, de telle sorte que la grande base 12 des faces principales 13 des plaquettes repose sur le lit de matériau réfractaire granuleux 9.

On peut prévoir sur les faces latérales 14 des plaquettes 8 des moyens d'ancrage sous forme de parties en saillie 15 ou en creux (non représentées) par rapport à ces faces qui concourent avec la forme en trapèze des faces principales des plaquettes à l'ancrage solide de ces dernières dans le liant réfractaire 10, empêchant ainsi toute éjection des plaquettes 8 par le gaz de brassage.

On confère à la masse réfractaire, constituée par les plaquettes accolées, la perméabilité souhaitée pour le passage des gaz, en réalisant des microcanaux 15 16 sensiblement verticaux qui favorisent l'écoulement du gaz et assurent la perméabilité et le débit de gaz à travers les éléments perméables.

Pour réaliser ces microcanaux, on peut, par exemple, strier longitudinalement une ou les deux faces principales 13 des plaquettes qui sont ensuite accolées, de sorte que les stries, lorsque les plaquettes sont empilées, constituent ces microcanaux longitudinaux qui confèrent à l'élément perméable une excellente perméabilité et permettent de débiter des quantités importantes de gaz.

On peut ainsi par exemple réaliser des plaquettes ayant une épaisseur d'environ 8 mm, une longueur de 650 à 750 mm obtenue en une seule pièce, ou éventuellement en deux pièces et une largeur de 150 à 250 mm. Les stries qui sont pratiquées à la surface des plaquettes, sur une ou les deux faces principales, ont une profondeur de quelques dixièmes de millimètres, et au maximum de 0,3 mm, de façon à ce que l'écartement ouvert entre deux plaquettes juxtaposées n'excède en aucun cas 0,5 mm. Cette limitation de la dimension des microcanaux élimine le risque d'infiltration de métal qui provoquerait la

perte progressive de la perméabilité de l'élément perméable constitué par l'empilage des plaquettes.

Les microcanaux peuvent aussi être obtenus en introduisant lors du pressage de ces plaques au fond
5 du moule un tissu organique aéré dont le diamètre des fils sera compris entre 1/10ème de millimètre à 0,3 mm. Lors de la cuisson de ces pièces, le tissu en fibres organiques brûlera et permettra de ce fait de donner aux plaquettes les microcanaux nécessaires à une bonne perméabilité.

10 Le matériau réfractaire constituant l'élément perméable 8 est choisi pour résister aux chocs thermiques auquel il est soumis lorsque, préchauffé par l'ambiance du convertisseur, il est soudainement refroidi lorsque l'on admet à plein débit le gaz de brassage. Ce matériau
15 doit résister à l'action des gaz qui le traversent et qui peuvent être, par exemple: neutres, tels que l'azote ou l'argon; réducteurs tels que l'oxyde de carbone, l'hydrogène; oxydants tels que l'oxygène ou la vapeur d'eau; ou carbonatants tels que le gaz carbonique; ou des mélanges
20 compatibles de ces gaz. Ces matériaux doivent donc résister à l'action corrosive du métal liquide oxydé ainsi qu'à celle des laitiers basiques chargés en oxyde de fer avec lesquels ils se trouvent en contact pendant les opérations de brassage.

25 Ces matériaux peuvent notamment être à la base de grains de magnésie, de corindon, de mullite frittée et/ou électrofondue, liés entre eux par de l'argile, de l'alumine et/ou de l'oxyde de chrome, puis refrittés à haute température. L'ensemble de ces plaquettes pourrait
30 être fait intégralement en nitrure de silicium ou en une variété de sialons.

Pour améliorer la tenue à la corrosion de cet élément réfractaire à stries superficielles ou poreuses, on peut également ajouter aux composés ci-dessus,
35 du graphite ou du nitrure de bore qui réduisent encore la mouillabilité de ces éléments par rapport au métal

fondue.

Le premier liant réfractaire 10 dans lequel sont noyés les éléments perméables 8 doit bien évidemment être compatible avec ces derniers et est un matériau classiquement utilisé à cet effet.

5 Le second matériau liant réfractaire est également un matériau classique tel qu'un pisé basique choisi pour sa compatibilité à la fois avec le premier liant réfractaire et avec le matériau réfractaire basique qui constitue le briquetage du fond du convertisseur.

10 En effet, par mise en contact avec le métal liquide, les enveloppes métalliques constituant le caisson 1 et l'enveloppe 3 sont liquéfiées et éliminées au moins sur une certaine hauteur de sorte que le matériau réfractaire basique constituant le briquetage du fond du convertisseur vient au contact du second liant réfractaire 11 qui est lui-même au contact du premier liant réfractaire 10.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif perméable pour l'introduction de gaz dans un bain de métal liquide, comportant une enveloppe (1) dans laquelle est disposée une enceinte (3) ouverte à sa partie supérieure, dans laquelle est placé au moins un
5 élément réfractaire perméable (8) retenu par un premier liant réfractaire (10), le fond (5) de l'enceinte comportant un orifice (6) raccordé à un tube d'admission (2) desdits gaz et l'enceinte étant fixée dans le caisson au moyen d'un second liant réfractaire (11), caractérisé en
10 ce que l'enveloppe se présente sous forme d'un caisson ouvert à sa partie supérieure et comportant un fond traversé par le tube (2) d'admission des gaz.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enceinte comporte un corps (4) sensiblement
15 tronconique dont le diamètre le plus faible se trouve à l'ouverture supérieure et dont la paroi latérale est munie de moyens de retenue (7, 7a) faisant saillie vers l'intérieur et un fond bombé (5) dont la convexité est tournée vers le fond du caisson.

20 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de retenue sont constitués par au moins une rainure circonférentielle et/ou un ensemble d'ergots.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
25 précédentes, caractérisé en ce que le caisson est sensiblement parallélépipédique.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément réfractaire est constituée d'une masse monolithique en un mélange réfractai-
30 re grenu, fritté et poreux.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément perméable (8) est constitué d'un ensemble de plaquettes parallélépipédiques

11

ou prismatiques droites disposées verticalement selon leur plus grande dimension, dont les faces latérales sont munies de moyens d'ancrage (15) et comportant des microcanaux longitudinaux (16), placées sur un lit de matériau réfractaire granuleux (9).

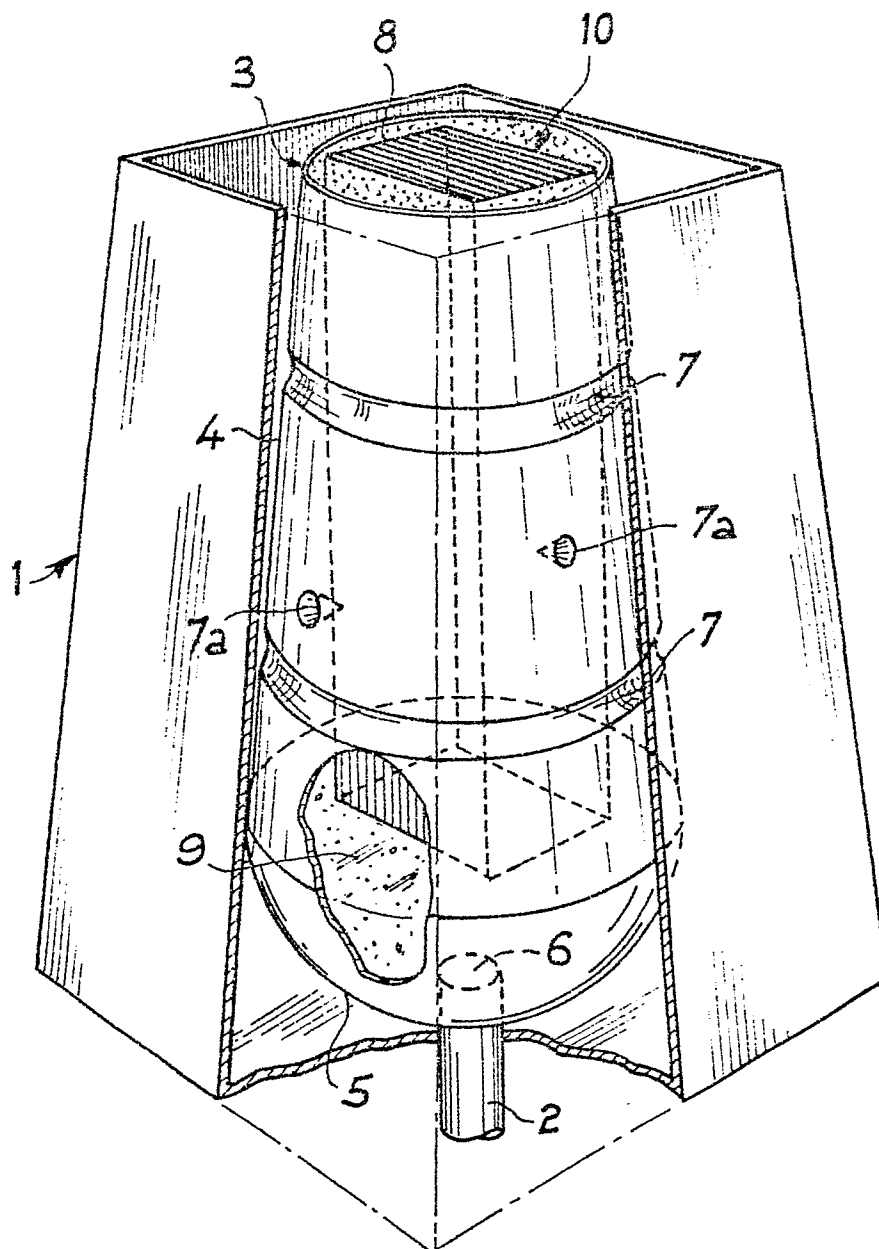
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les microcanaux sont réalisés en striant longitudinalement la face des plaquettes de sorte que les stries aient une profondeur au plus égale à 0,3 mm.

10 8 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les microcanaux sont réalisés en plaçant entre les plaquettes (8) un tissu organique aéré dont le diamètre des fils est compris entre 0,1 et 0,3 mm.

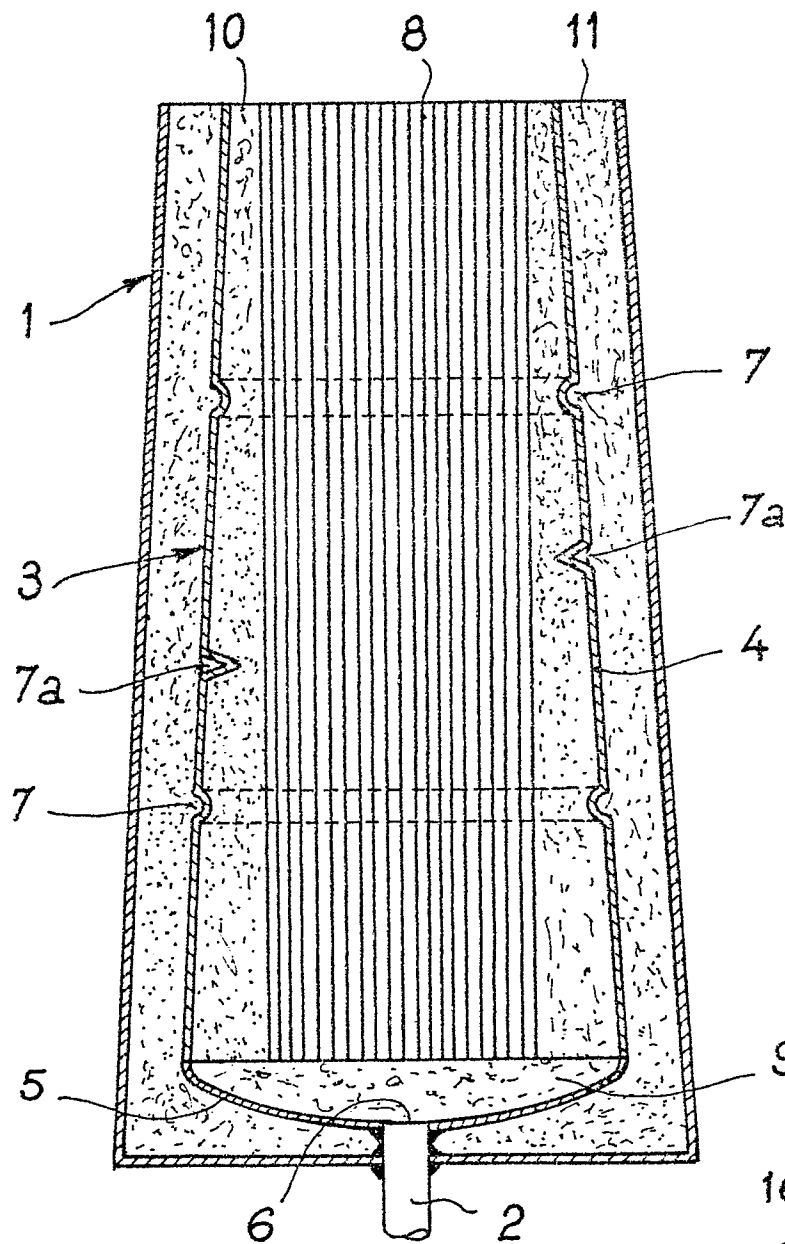
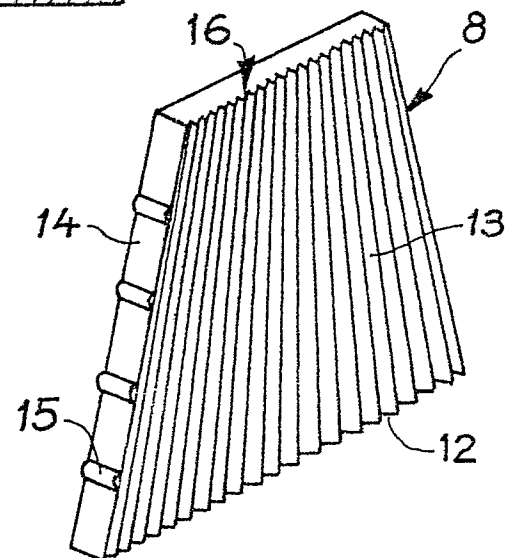
9 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les plaquettes sont réalisées en un matériau à base de grains de magnésie, de corindon, de mullite frittée et/ou électrofondue, liés entre eux par de l'argile, de l'alumine, et/ou de l'oxyde de chrome, puis refrittés à haute température.

20 10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les plaquettes sont en nitrure de silicium ou en une variété de sialons.

11 - Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les plaquettes comportent en outre comme matériau constitutif du graphite ou du nitrure de bore.

FIG. 1

2/2

FIG. 2FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0080403

Numéro de la demande

EP 82 40 2089

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)
Y	--- EP-A-0 030 501 (INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE) *Figures 1,2; revendications*	1,4-6	C 21 C 7/072 C 21 C 5/48 C 22 B 9/05
Y	--- FR-E- 90 233 (L'AIR LIQUIDE)	1,4-6	
E	--- EP-A-0 043 787 (ARBED) *Revendications 1,2,5; page 3, lignes 36-38; page 4, lignes 3-8*	1,3,5, 6,9	
A	--- EP-A-0 021 861 (INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE)		
A	--- BE-A- 881 853 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	--- FR-A-1 577 592 (CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES METALLURGIQUES) -----		C 21 C C 22 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-01-1983	Examineur OBERWALLENEY R.P.L.I
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	