

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 855 237 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

29.07.1998 Bulletin 1998/31

(51) Int Cl.⁶: **B22D 1/00, C21C 5/48**

(21) Numéro de dépôt: **98400132.1**

(22) Date de dépôt: **22.01.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH 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

(30) Priorité: **23.01.1997 FR 9700680**

(71) Demandeur: **SAVOIE REFRACTAIRES
F-69631 Venissieux (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Barrere, Gérard**
42320 Grand Croix (FR)

• **Steiner, Urs**

D-51143 Köln 90/Porz (DE)

• **Gakyere, Jean-Pierre**

59380 West-Cappel (FR)

(74) Mandataire: **Colas, Jean-Pierre**

Cabinet de Boisse,

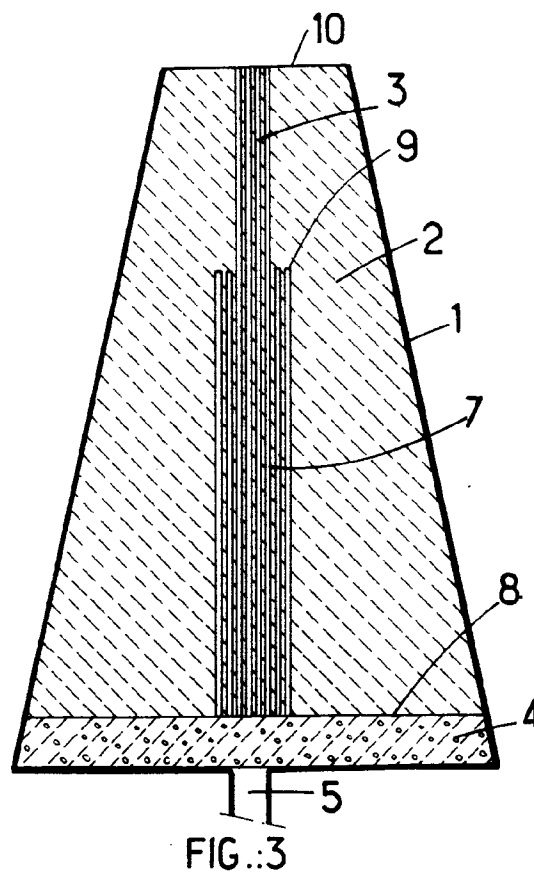
L.A. de Boisse - J.P. Colas,

37, avenue Franklin D. Roosevelt

75008 Paris (FR)

(54) Dispositif perfectionné d'insufflation d'un gaz dans un métal en fusion

(57) L'invention concerne un dispositif d'insufflation d'un gaz dans du métal fondu contenu dans un réacteur ou poche métallurgique, qui comporte un corps en matériau réfractaire et des canaux principaux (3) qui traversent le corps réfractaire (2) de sa face inférieure destinée à être raccordée à une alimentation en gaz jusqu'à sa face supérieure destinée à être en contact avec le bain de métal, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un canal auxiliaire borgne (7) dont l'extrémité supérieure se trouve à un niveau inférieur à ladite surface supérieure du corps et dont l'extrémité inférieure débouche sur ladite face inférieure.



EP 0 855 237 A1

Description

La présente invention est relative aux techniques de traitement des métaux et des alliages, et elle concerne plus particulièrement un dispositif d'insufflation d'un gaz dans du métal fondu se trouvant dans un réacteur ou poche métallurgique.

Des dispositifs de ce type sont couramment utilisés dans l'industrie métallurgique pour insuffler un gaz inerte ou oxydant dans un bain de métal en fusion, se trouvant, par exemple dans un réacteur ou poche de traitement métallurgique, à des fins d'agitation ou de traitement du bain.

Un dispositif de la technique antérieure comprend en général soit un bloc réfractaire à porosité de masse, c'est-à-dire constitué de matériau réfractaire poreux à forte porosité ouverte, soit un bloc réfractaire à porosité dirigée, c'est-à-dire comportant au moins un canal à travers lequel le gaz peut être insufflé dans le bain de métal en fusion, ce bloc pouvant être de type monocomposant ou bicomposant. Ce dernier est généralement préféré car présentant des vitesses d'usure plus faibles et des débits plus élevés, soit une durée de vie et un rendement accrus relativement au premier.

Cependant, un problème rencontré avec les dispositifs d'insufflation de l'art antérieur est l'obstruction des canaux due à l'infiltration d'acier dans ceux-ci au cours des cycles d'utilisation successifs. Ces infiltrations provoquent des baisses de débit de gaz pouvant aller jusqu'à la cessation du fonctionnement du dispositif.

Afin de remédier à ce problème de l'obstruction des canaux le document EP-A 0 329 645 a proposé une brique destinée à injecter un gaz qui comporte des canaux continus ayant, au moins dans la zone environnant la face supérieure frontale de la brique, une forme de spirale ou de zig-zag. Ainsi, pour une même distance parcourue par les gouttes de métal fondu, la profondeur de pénétration rapportée à l'axe principal de la brique est moindre dans ledit dispositif que dans un dispositif employant des canaux verticaux, cela étant dû à la relativement faible déclivité des canaux et à l'effet de tension superficielle de la paroi interne des canaux.

Toutefois, ces nouvelles formes et disposition des canaux n'évitent pas la pénétration de gouttes de métal fondu plus profondément dans lesdits canaux, lesquelles gouttes atteindront sur leur parcours, un niveau où la température ambiante sera en dessous de leur température de fusion. Elles se solidifieront alors à ce niveau. De surcroît, le dispositif est difficile à mettre en oeuvre étant donné la non-linéarité des canaux.

Le document EP-A 0 329 645 ne fait en réalité que déplacer le niveau d'obturation des canaux et n'offre aucune sécurité en cas d'obstruction.

Ainsi, dans l'industrie métallurgique, on est obligé de surveiller avec soin le libre passage du gaz dans les canaux du bloc réfractaire car c'est de celui-ci que dépendent la qualité des produits et le rendement de l'insufflation.

L'invention a pour but de fournir un dispositif du type précité qui permet la continuité de l'insufflation de gaz et permet de pallier le problème de l'obturation des canaux. L'invention tire parti de l'usure du dispositif sous l'effet du métal en fusion, cette usure mettant en service, de façon différée, des canaux auxiliaires initialement inopérants.

L'invention a plus précisément pour objet un dispositif d'insufflation d'un gaz dans du métal fondu contenu dans un réacteur ou poche métallurgique, qui comporte un corps en matériau réfractaire et des canaux principaux qui traversent le corps réfractaire de sa face inférieure destinée à être raccordée à une alimentation en gaz jusqu'à sa face supérieure destinée à être en contact avec le bain de métal et une carcasse métallique entourant ledit corps à l'exception de ladite face supérieure, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un canal auxiliaire borgne dont l'extrémité supérieure se trouve à un niveau inférieur à ladite surface supérieure du corps et dont l'extrémité inférieure débouche sur ladite face inférieure.

Ce dispositif est destiné à être positionné, de façon interchangeable, dans un logement adéquat prévu dans le fond du réacteur ou de la poche métallurgique.

En service, du fait de l'usure progressive du dispositif, l'extrémité supérieure du ou des canaux auxiliaires qui se trouvait initialement à un niveau inférieur à la face frontale supérieure, est rejointe par cette dernière, le ou les canaux auxiliaires venant alors suppléer les canaux principaux au moment où ces derniers risquent de ne plus remplir leur fonction pour cause d'obstruction.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les extrémités supérieures de tous les canaux auxiliaires borgnes sont situées à un même niveau.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les extrémités supérieures des canaux auxiliaires borgnes sont situées à au moins deux niveaux différents.

Avantageusement les extrémités supérieures des canaux auxiliaires sont situées à un ou des niveaux compris entre 0,5 et 0,8 fois, de préférence entre 0,6 et 0,7 fois, la hauteur du corps réfractaire. Le niveau optimal peut être déterminé par analyse des dysfonctionnements observés avec les dispositifs classiques. Ce niveau optimal sera celui où les canaux auxiliaires entreront en service avant obstruction totale des canaux principaux.

Bien que dans le dispositif de l'invention, les canaux puissent être disposés de quelque manière que ce soit, on préfère que les canaux principaux soient disposés à proximité de l'axe vertical de l'élément et que les canaux auxiliaires borgnes soient disposés au voisinage desdits canaux principaux et parallèlement à ceux-ci.

Les canaux principaux et auxiliaires peuvent avoir une section transversale quelconque, par exemple cylindrique, en forme de fente, etc... Les canaux principaux et auxiliaires peuvent avoir une forme rectiligne, hélicoïdale, en zig-zag, etc...

Les sections transversales des canaux auxiliaires

et des canaux principaux peuvent avoir une taille similaire ou différente. La taille des canaux sera habituellement de 0,2 mm à 0,6 mm dans la plus faible dimension.

Une fois usé, le dispositif peut aisément être remplacé par un dispositif neuf sans avoir à refaire tout le fond du réacteur ou poche métallurgique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemples et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 et la figure 2 sont des vues en coupe verticale de dispositifs de la technique antérieure, respectivement des types monocomposant et bicomposant.
- les figures 3 à 6 sont des vues en coupe verticale de différents modes de réalisation d'un dispositif suivant l'invention.
- la figure 7 est une vue en coupe verticale d'un dispositif suivant l'invention dont la surface supérieure a été érodée et dont certains des canaux principaux ont été infiltrés par du métal fondu.

la figure 8 est une vue en coupe verticale d'un dispositif suivant l'invention, dont le niveau d'érosion a atteint le niveau de l'extrémité supérieure des canaux auxiliaires, mettant ces derniers en service, et dont certains des canaux principaux sont obturés.

Sur la figure 1 est représenté un dispositif d'insufflation du type monocomposant de l'art antérieur. Ce dispositif comprend une carcasse 1 d'entourage en forme de tronc de cône, par exemple en tôle soudée, et une matrice réfractaire 2, par exemple en béton réfractaire, traversée de bas en haut par des canaux rectilignes 3. La matrice repose sur une plaque réfractaire 4 de porosité ouverte élevée servant à distribuer le gaz aux canaux et aussi de plaque de sécurité anti-percée. La carcasse est pourvue à sa base d'un tube 5 d'arrivée de gaz pouvant être reliée à une source du gaz à insuffler.

Ce type de dispositif est habituellement fabriqué en coulant directement du béton réfractaire dans la carcasse après positionnement de la plaque poreuse au fond de la carcasse et de fils ou bandes en un matériau thermiquement éliminable, puis, après prise du béton, à cuire l'ensemble à une température suffisamment élevée pour éliminer les fils ou bandes et créer les canaux 3.

Sur la figure 2 est représenté un dispositif d'insufflation du type bicomposant de l'art antérieur. Ce dispositif diffère du précédent en ce que les canaux, au lieu d'être ménagés directement au sein de la matrice réfractaire, le sont au sein d'un bloc réfractaire 6 de forme prismatique ou cylindrique, qui peut être fabriqué par pressage, puis cuisson à haute température d'un matériau réfractaires à base d'oxyde(s) ou autre. Là encore, les canaux sont formés dans le bloc par mise en place d'inserts thermiquement éliminables. Le dispositif est aisément fabriqué ensuite par mise en place, dans la

carcasse métallique, de la plaque 4 et du bloc 6, puis par coulée de béton réfractaire pour former la matrice 2.

En variante le bloc réfractaire 6 peut être formé d'une pluralité de plaquettes verticales juxtaposées judicieusement rainurées, les rainures servant à former les canaux précités.

Sur les figures 3 et 4 sont représentés des dispositifs d'insufflation selon l'invention, du type monocomposant et du type bicomposant, respectivement. Ces dispositifs diffèrent des dispositifs des figures 1 et 2 en ce qu'ils comportent, en plus des canaux 3 principaux, des canaux auxiliaires borgnes 7, prévus à la périphérie des canaux 3 et s'étendant depuis la partie inférieure 8 de la matrice 2 jusqu'à un niveau 9 inférieur à la partie frontale supérieure 10 de ladite matrice, qui sera en contact avec le métal en fusion.

Sur la figure 5, on a représenté une variante de réalisation d'un dispositif d'insufflation du type bicomposant selon l'invention.

Cette variante se distingue du dispositif de la figure 4 par le fait que les canaux principaux 3 et les canaux auxiliaires borgnes 7 sont ménagés dans des blocs distincts. Ainsi les canaux principaux 3 sont ménagés dans un bloc 6a central, tandis que les canaux auxiliaires 7 sont ménagés dans deux blocs 6b flanquant le bloc 6a.

La figure 6 illustre encore une autre variante de réalisation d'un dispositif du type bicomposant selon l'invention. Dans ce cas, les canaux principaux 3 et auxiliaires 7 résultent de la juxtaposition d'une pluralité de plaquettes 10 verticales pourvues de rainures 11 également verticales.

La figure 7 illustre l'érosion que subit au cours du temps la matrice réfractaire 2 et les infiltrations d'acier fondu dont sont victimes les canaux principaux 3, avec pour résultat l'obstruction partielle de ceux-ci.

Sur la figure 8, on peut voir qu'après un certain nombre de cycles d'utilisation, le niveau d'érosion atteint le niveau des extrémités supérieures des canaux auxiliaires borgnes 7, ce qui a pour effet de déboucher ceux-ci et de permettre d'insuffler du gaz à travers eux avant que tous les canaux principaux 3 ne soient obturés.

Il va de soi que les modes de réalisation décrits ne sont que des exemples et qu'on pourrait les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif d'insufflation d'un gaz dans du métal fondu contenu dans un réacteur ou poche métallurgique, qui comporte un corps en matériau réfractaire et des canaux principaux (3) qui traversent le corps réfractaire (2) de sa face inférieure destinée à être raccordée à une alimentation en gaz jusqu'à sa face supérieure destinée à être en contact avec le bain de métal et une carcasse métallique (1) entourant ledit corps à l'exception de ladite face supérieure,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un canal auxiliaire borgne (7) dont l'extrémité supérieure se trouve à un niveau inférieur à ladite surface supérieure du corps et dont l'extrémité inférieure débouche sur ladite face inférieure.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités supérieures de tous les canaux auxiliaires borgnes sont situées à un même niveau. 10
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités supérieures des canaux auxiliaires borgnes sont situées à au moins deux niveaux différents. 15
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les extrémités supérieures des canaux auxiliaires sont situées à un ou des niveaux compris entre 0,5 et 0,8 fois la hauteur du corps réfractaire. 20
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les extrémités supérieures des canaux auxiliaires sont situées à un ou des niveaux compris entre 0,6 et 0,7 fois la hauteur du corps réfractaire. 25
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les canaux principaux sont disposés à proximité de l'axe vertical de l'élément et les canaux auxiliaires borgnes sont disposés au voisinage desdits canaux principaux et parallèlement à ceux-ci. 30
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est du type monocomposant. 35
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est du type bicomposant. 40
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les canaux principaux et auxiliaires sont rectilignes. 45
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 9, caractérisé en ce que les canaux sont formés par une juxtaposition de plaquettes verticales rainurées. 50
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ladite carcasse (1) est tronconique. 55
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une plaque réfractaire (4) de porosité élevée,

disposée entre la face inférieure du corps et le fond de la carcasse métallique.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la carcasse métallique est pourvue à sa base d'un tube (5) d'arrivée du gaz.

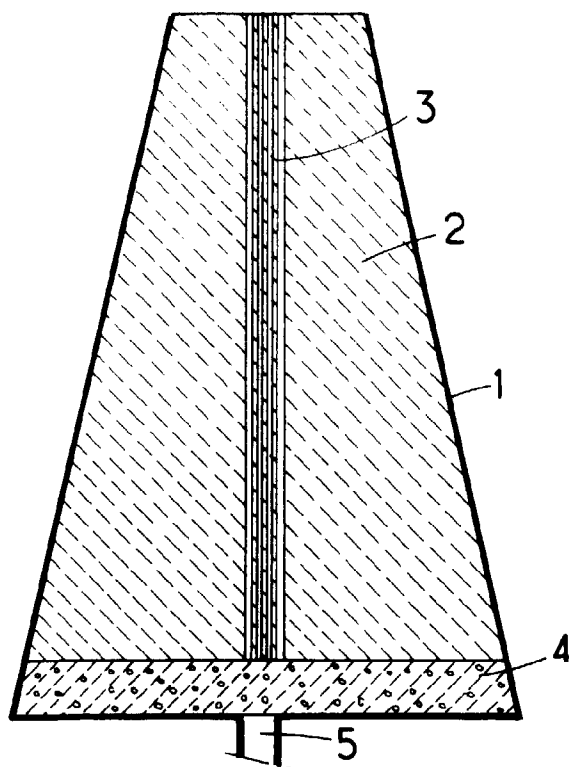


FIG.: 1
Art antérieur

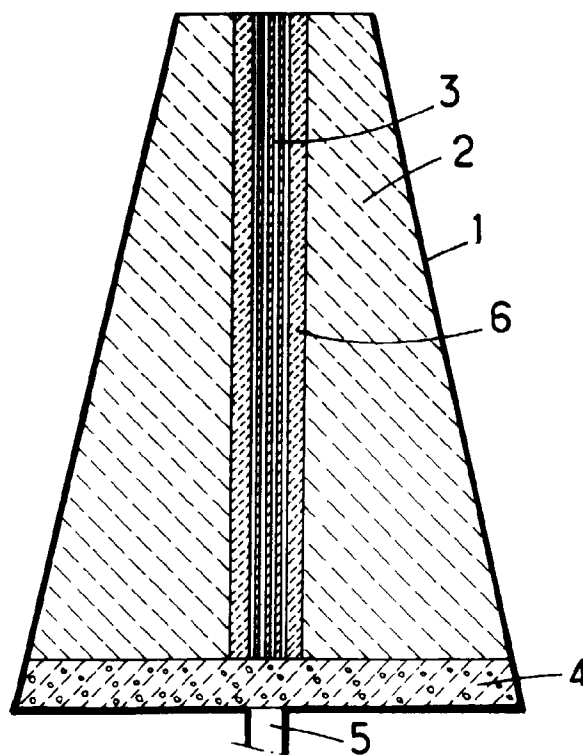


FIG.: 2
Art antérieur

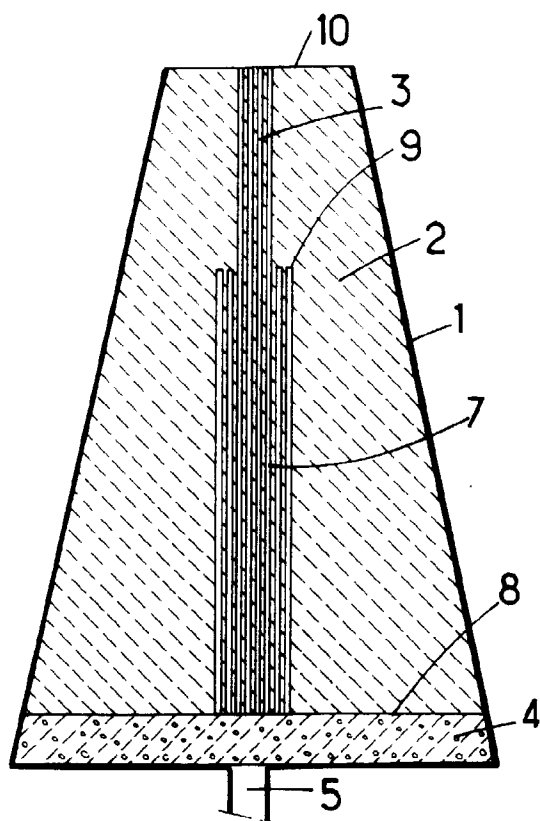


FIG.:3

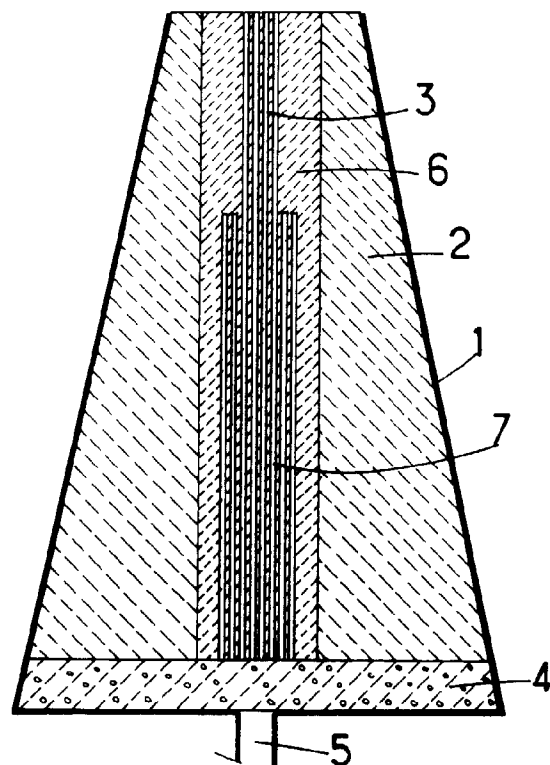


FIG.:4

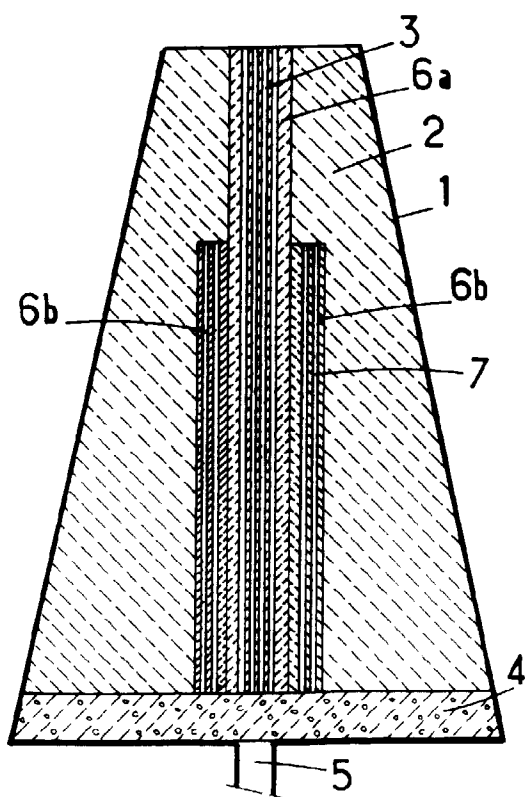


FIG.:5

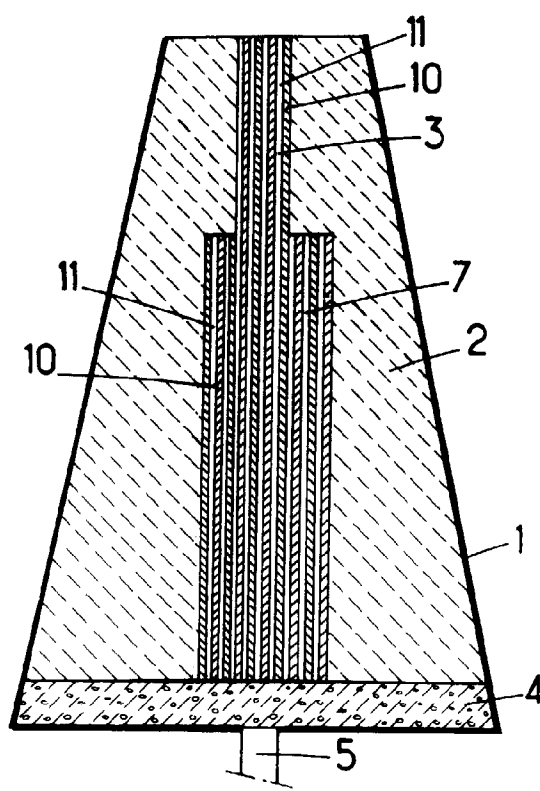
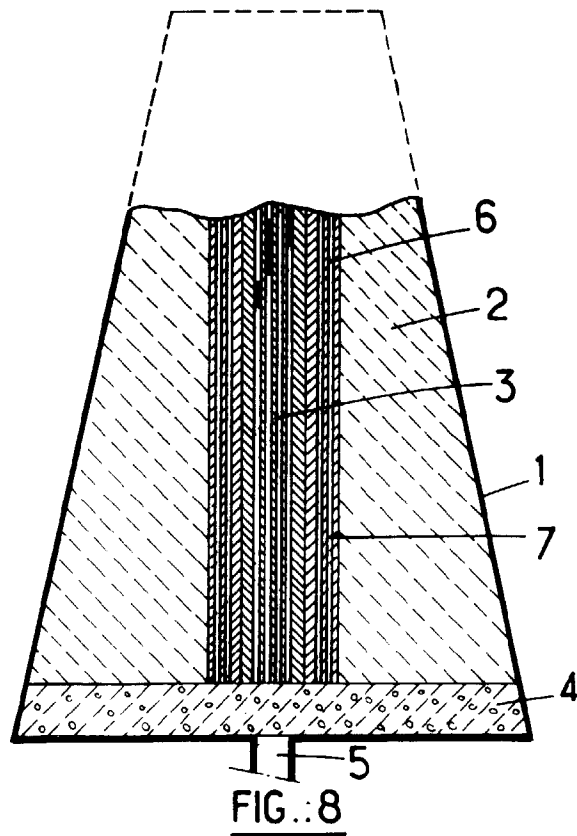
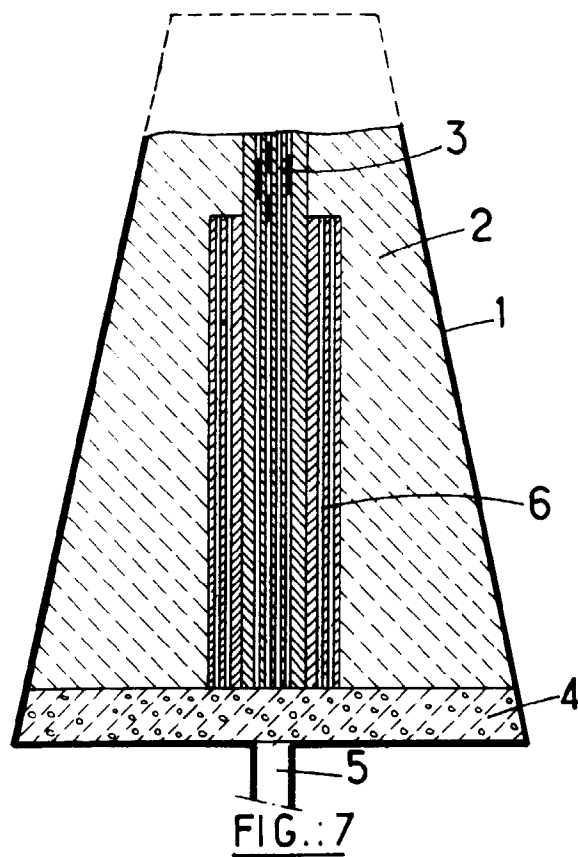


FIG.:6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0132

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.6)
X	DE 10 29 400 B (IRSID) * colonne 4, ligne 8 - ligne 38; revendication 3; figures 6,7 *	1,2,7,8	B22D1/00 C21C5/48
Y	---	10-13	
X	BE 900 114 A (CRM) * le document en entier *	1,3-5,8, 9	
Y	---	10-13	
X	DE 898 598 C (DORTMUND-HÖRDER HÜTTENUNION AG) * le document en entier *	1,2,6,7, 9	
Y	---	10-13	
Y	DE 230 090 C (A.GOUILLON) * le document en entier *	10	
Y	EP 0 388 255 A (AIR LIQUIDE ;VEITSCHER MAGNESITWERKE AG (AT)) 19 septembre 1990 * page 4, ligne 18 - ligne 25; figure 3 *	10	
Y	EP 0 080 403 A (USINOR) 1 juin 1983 * page 6, ligne 26 - page 8, ligne 9; figures 1-3 *	10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B22D C21C F27D
D,Y	EP 0 329 645 A (VEITSCHER MAGNESITWERKE AG) * figures 1-3 *	11-13	
A	FR 2 601 695 A (TOSHIN STEEL CO ;SHINAGAWA REFRACTORIES CO (JP)) 22 janvier 1988 * page 19, ligne 31 - page 22, ligne 3; revendication 1; figures 11-13 *	1,2,6,7, 9	
A	DE 42 22 854 A (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN) 13 janvier 1994 * le document en entier *	1,2,8,9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 avril 1998	Examineur Mailliard, A
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)