

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 80401719.2

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: C 21 C 7/072, C 22 B 9/05

22 Date de dépôt: 02.12.80

30 Priorité: 10.12.79 FR 7930425

71 Demandeur: INSTITUT DE RECHERCHES DE LA  
SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID) France, 185, rue  
Président Roosevelt, F-78105 Saint Germain-en-Laye  
(FR)

43 Date de publication de la demande: 17.06.81  
Bulletin 81/24

72 Inventeur: Grosjean, Jean-Claude, 8, rue des Pavillons,  
F-57210 Semecourt (FR)  
Inventeur: Grave, Roland, 87bis, rue Georges Ducrocq,  
F-57000 Metz (FR)

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

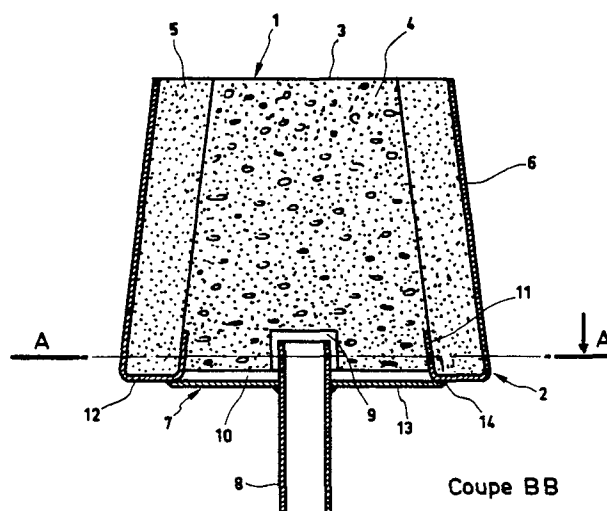
74 Mandataire: Maurette, Héliène et al, Institut de  
Recherches de la Sidérurgie Française IRSID 185, rue du  
Président Roosevelt, F-78105 Saint-Germain-en-Laye  
(FR)

54 **Elément réfractaire poreux et procédé de fabrication.**

57 Elément perméable au gaz comprenant une masse réfractaire poreuse au moins dans sa partie interne, placée dans un réceptacle métallique constitué par une enveloppe latérale obturée à l'une de ses extrémités, par un fond pourvu de moyens d'amenée d'un gaz de soufflage.

L'invention consiste à équiper intérieurement le réceptacle métallique (2) d'un déflecteur (11), solidaire du fond (7) et dont les parois sont parallèles à l'enveloppe latérale 6, mais s'étendent sur une hauteur inférieure à celle de l'enveloppe (6), de manière à ne pas affleurer la surface libre (3) de la masse réfractaire (1).

L'invention permet, d'une part, d'éviter que les infiltrations de métal en fusion entre l'enveloppe et la masse réfractaire se prolongent jusqu'à venir obturer les moyens d'amenée du gaz de soufflage (8) et, d'autre part, de canaliser les gaz à travers la masse réfractaire.



ELEMENT REFRACTAIRE POREUX ET PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention se rapporte aux éléments réfractaires poreux destinés à être traversés par un fluide gazeux sous pression.

5 On sait depuis longtemps, à partir de matériaux réfractaires à granulométrie sélectionnée (brevet français n° 1 094 809), fabriquer des éléments de ce type que l'on implante ensuite dans la maçonnerie réfractaire d'un récipient métallurgique contenant un bain de métal en fusion, en vue d'insuffler dans celui-ci un gaz de brassage et d'interrompre cette insufflation  
10 lorsqu'on le désire, sans risque de pénétration en retour du métal en fusion, comme ce serait par contre le cas avec des tuyères.

On sait également que, pour assurer pleinement une telle perméabilité sélective à l'égard du gaz, l'un des impératifs majeurs consiste à empêcher des écoulements gazeux préférentiels entre l'élément poreux et la paroi  
15 réfractaire dans laquelle il est incorporé.

A cette fin, il est connu d'entourer étroitement l'élément par une enveloppe métallique, par exemple une tôle mince en acier, que l'on obture à l'une de ses extrémités par une plaque de base pourvue de moyens d'amenée du gaz de soufflage. L'enveloppe et la plaque définissent un réceptacle  
20 dans lequel la masse poreuse n'apparaît plus que par une seule face libre, laquelle est destinée à être mise au contact du métal en fusion.

L'usage d'une telle enveloppe semble désormais assez généralisé car, en plus de sa fonction d'étanchéité latérale, elle présente d'autres avantages substantiels parmi lesquels on peut citer (Certificat d'Addition  
25 n° 65 904) : la possibilité d'une part de constituer, en association avec la plaque de base, une coquille de moulage de la masse poreuse et d'autre part, grâce à sa surface extérieure régulière et bien lisse, de permettre son application étroite sur la paroi du trou pratiqué dans le revêtement réfractaire qui reçoit l'élément, ou de faciliter le retrait de ce dernier  
30 en vue de son remplacement, après usure par exemple. On peut encore signaler le rôle de cette enveloppe en tant qu'armature de renfort protégeant la masse poreuse contre des chocs éventuels au cours du transport ou de la manutention.

Toutefois, à côté de ces avantages, la présence d'une enveloppe métallique amène le plus souvent un certain nombre d'inconvénients dont l'un des  
35 plus conséquents résulte d'une dégradation assez rapide de l'étanchéité initiale à l'interface masse poreuse-enveloppe, de sorte que cette dernière n'est plus capable d'assumer correctement la fonction qui lui a été prioritairement attribuée.  
39

Au cours de leurs expériences, les inventeurs ont constaté en effet que, sous l'influence de séquences de soufflage répétitives, l'enveloppe finissait parfois par présenter une déformation permanente, de sorte qu'en l'absence de soufflage, du métal en fusion pénétrait dans les espaces ainsi  
5 formés entre l'enveloppe et la masse poreuse.

Ces infiltrations sont responsables d'une mise au rebut assez précoce de l'élément, car d'une part, elles déterminent dans leur voisinage immédiat des passages privilégiés pour le gaz dont la majeure partie ne traverse alors plus la masse poreuse, et d'autre part, elles peuvent pénétrer profondément dans l'élément jusqu'à venir boucher les moyens d'amenée du gaz  
10 équipant la plaque de base, ce qui n'est pas sans présenter certains dangers.

La présente invention a pour but de remédier à ce type d'inconvénients.

A cet effet, l'invention a pour objet un élément réfractaire poreux destiné à être traversé par un fluide gazeux sous pression et comprenant  
15 une masse réfractaire poreuse placée dans un réceptacle métallique constitué par une enveloppe latérale et une plaque de base pourvue de moyens d'alimentation en gaz, caractérisée en ce que le réceptacle comprend intérieurement un déflecteur solidaire de la plaque de base et dont les parois parallèles à l'enveloppe latérale s'étendent sur une hauteur inférieure à celle de  
20 ladite enveloppe.

Selon les caractéristiques de l'invention, le déflecteur est constitué par une simple virole métallique.

Conformément à une réalisation préférée de l'invention, la masse réfractaire est composée d'une partie centrale poreuse entourée par une  
25 couche de béton réfractaire compacte, le déflecteur prenant position entre cette partie centrale et la couche périphérique.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication de l'élément réfractaire poreux, selon lequel le réceptacle métallique constitue la coquille de moulage de la masse réfractaire, procédé caractérisé en ce  
30 qu'il consiste à prendre une couronne métallique profilée en U asymétrique dont la grande branche, disposée extérieurement, constitue l'enveloppe latérale et la petite branche constitue le déflecteur, à remplir cette couronne par un béton réfractaire compact de façon à obtenir une couche périphérique étanche, à retourner l'ensemble obtenu et à le poser sur une  
35 surface support temporaire, puis à remplir la cavité centrale restante par un béton réfractaire poreux et enfin à obturer l'orifice de remplissage par une plaque équipée de moyens d'alimentation en gaz et fixée de façon étanche à la base de la couronne.

39 Comme on le comprend, la présente invention consiste donc fondamenta-

0030501

lement à décharger l'enveloppe métallique de sa fonction d'étanchéité latérale au gaz en lui substituant, à cette fin, un déflecteur intérieur entouré à distance par ladite enveloppe. La fixation du déflecteur sur la plaque de base lui permet, de surcroît, de constituer une butée d'arrêt à l'égard des infiltrations de métal en fusion qui ont lieu entre l'enveloppe et la masse poreuse et d'empêcher celles-ci de venir obstruer les moyens d'amenée du gaz de soufflage.

En fait, en l'absence de toute autre disposition, le déflecteur ne remplace que partiellement l'enveloppe dans son rôle d'étanchéité latérale au gaz. Le déflecteur ne peut en effet constituer qu'une chicane présentant une hauteur réduite par rapport à celle de l'enveloppe. On comprend que, dans le cas contraire, c'est-à-dire si le déflecteur s'étendait depuis la plaque de base jusqu'à la surface libre de la masse poreuse, on se trouverait sinon dans une situation analogue à celle connue décrite auparavant avec les inconvénients auxquels la présente invention se propose précisément de remédier.

Toutefois, lorsque, selon une disposition connue (Brevet Français n° 1 162 727), une couche annulaire de béton compact, étanche au gaz, est prévue autour de la masse poreuse interne, et que, conformément à l'invention, le déflecteur est placé en interposition entre les deux, la couche compacte prolonge le déflecteur dans sa fonction d'étanchéité latérale jusqu'à la surface libre de la masse poreuse par laquelle s'échappent les petites bulles de gaz.

L'invention sera bien comprise et d'autres aspects et avantages ressortiront plus clairement au vu de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et en référence à la planche de dessins unique sur laquelle :

- la figure 1 représente un élément conforme à l'invention, vu en coupe verticale selon le plan BB de la figure 2,

- la figure 2 est une vue en section selon le plan horizontal AA de la figure 1.

L'élément représenté sur les figures est constitué par une masse réfractaire 1 logée dans un réceptacle métallique 2, de manière à ne laisser apparaître qu'une surface libre 3. Cette surface libre 3 est destinée à être mise au contact du métal en fusion lorsque l'élément se trouve incorporé au revêtement réfractaire d'un récipient métallurgique.

Dans l'exemple décrit, la masse réfractaire 1 est constituée de deux parties l'une dans l'autre : un coeur 4 en matériau réfractaire poreux, perméable au gaz, et une couche périphérique 5, de 2 cm d'épaisseur environ, entourant le coeur 4 et réalisée en un béton réfractaire compact, de très

fine granulométrie, de manière à être le plus possible imperméable aux gaz.

Le réceptacle métallique 2, en tôle d'acier doux de 1,5 mm d'épaisseur est composé d'une enveloppe latérale 6 dont une base est fermée par un fond 7 pourvu en son milieu d'une conduite 8 pour l'introduction du gaz de soufflage. On voit que l'enveloppe 6 présente un profil convergent régulier depuis le fond 7 jusqu'au niveau de la surface libre 3, c'est-à-dire dans le sens de soufflage du gaz. Il s'agit là d'une disposition classique, conférant à l'élément une forme en tronc de pyramide à base rectangle ou carrée. On rappelle que cette forme particulière qui n'est pas limitative de l'invention permet d'une part, de faciliter l'insertion sans jeu de l'élément dans l'orifice du revêtement réfractaire destiné à le recevoir et d'autre part, une fois l'élément en place, d'assurer le blocage de la masse réfractaire 1 qui, sinon, risque d'être éjectée dans le métal en fusion, sous l'effet du gaz sous pression insufflé par la conduite 8.

On remarque par ailleurs que, pour obtenir une répartition optimale du gaz dans la masse poreuse 4, il est prévu de ménager à la base de celle-ci un trou borgne 9 définissant une chambre de répartition gazeuse dans laquelle débouche la conduite 8. Cette chambre communique avec un espace de répartition 10 confiné entre le fond 7 et la masse poreuse 4, et s'étendant sur toute la surface de base de cette dernière.

Conformément à l'objet de l'invention, l'élément présente intérieurement un déflecteur 11 entouré à distance par l'enveloppe 6 et solidaire du fond 7 de façon étanche sur tout son périmètre. Comme le montrent les figures, ce déflecteur est constitué par une cloison métallique parallèle à l'enveloppe 6 mais s'étendant impérativement sur une hauteur inférieure à celle de cette dernière. Des indications plus précises sur la hauteur optimale du déflecteur sont fournies plus loin.

Auparavant, il doit être remarqué que, dans l'exemple décrit, le déflecteur 11 n'est pas rapporté sur le fond 7 mais constitue la petite branche d'un profilé en U asymétrique dont l'enveloppe 6 représente l'autre branche et dont la base, référencée 12, délimite la périphérie du fond 7, la partie centrale de celui-ci étant constituée par un flasque 13 rapporté de façon étanche sur la base 12 au moyen d'un cordon de soudure 14.

Il est à remarquer également que, conformément à une caractéristique particulière de l'invention, le déflecteur 11 est disposé dans l'élément, de manière à prendre place dans la zone de jonction entre le coeur poreux 4 et la couche compacte 5.

On va maintenant décrire un mode de fabrication de l'élément représenté sur les figures. On dispose au départ d'une structure métallique mécano-

0030501

soudée formant une gouttière rectangulaire fermée sur elle-même et profilée en "U" asymétrique, dont les branches sont parallèles et légèrement inclinées sur la verticale. La grande branche disposée extérieurement représente l'enveloppe 6. La petite branche disposée intérieurement représente le  
5 déflecteur 11 et le fond reliant ces deux branches représente la base 12.

En règle générale, l'élément devant être réalisé à partir de la structure qui vient d'être décrite, est destiné à se substituer à une brique réfractaire habituelle constitutive du fond de poche d'aciérie ou de convertisseur d'affinage. Il est clair, dans ces conditions, que cette structure  
10 présentera avantageusement un gabarit identique ou très légèrement inférieur à celui de la brique à remplacer, dont les formats sont d'ailleurs normalisés. A titre purement indicatif, les briques de fond d'un convertisseur classique ayant une capacité de l'ordre de 200 t. présentent ordinairement le format approché suivant : 60 cm de haut pour une longueur et une largeur respecti-  
15 vement de 16 et 14 cm au niveau de leur base.

On commence par remplir l'espace disponible entre les deux branches jusqu'à l'extrémité supérieure de la grande branche par un béton réfractaire 5 à grain très fin. Cette opération s'effectue sans précaution particulière si le béton présente une consistance suffisante. Dans le cas contraire,  
20 c'est-à-dire si le béton 5 doit être coulé, il faut prévoir un noyau amovible, que l'on fait momentanément reposer sur le sommet de la petite branche 11, et qui définit avec la grande branche 6 un espace d'épaisseur constante, égale à la largeur de la base 12 de la gouttière. Le béton compact est alors coulé dans cet espace et le noyau est retiré lorsque le béton est  
25 devenu suffisamment rigide pour se maintenir de lui-même.

La pièce obtenue est retournée, puis posée sur une surface-support fermant temporairement une extrémité de la cavité centrale de la gouttière. Par l'extrémité supérieure laissée ouverte, on remplit cette cavité avec un  
30 béton réfractaire poreux 4. On arrête le remplissage un peu avant que le niveau du béton n'atteigne celui de la base 12 de l'U, afin de préserver, dans l'élément achevé, l'espace de répartition gazeux 10. En outre, par tout moyen approprié, on ménage au centre de la masse poreuse un évidement destiné à constituer la chambre de répartition 9.

Ces opérations une fois effectuées, on obture l'extrémité de remplissage au moyen d'un flasque métallique 13 rapporté de façon étanche sur la  
35 base 12 de la gouttière et portant la conduite 8 d'amenée du gaz de soufflage.

L'assemblage étanche entre le flasque 13 et la base 12 est réalisé par  
39 un cordon de soudure 14. L'élément ainsi réalisé est alors retiré de la

surface support et après séchage et cuisson douce, se trouve prêt à l'emploi.

Les infiltrations de métal en fusion entre l'enveloppe 6 et la couche compacte 5 ne sont alors plus préjudiciables car, au pire, elles atteignent la base du déflecteur 11 en passant sous la couche 5. Ce déflecteur fait 5 alors obstacle à la progression des infiltrations, et les empêche, de ce fait, d'atteindre la conduite de soufflage 8.

Par ailleurs, le déflecteur 11 constitue à l'égard du gaz traversant la masse poreuse 4 une chicane qui le canalise en direction de la surface libre 3 en l'empêchant de se disperser latéralement vers l'enveloppe 6.

10 Il doit être noté que, dans l'exemple décrit, la couche de béton compact 5 peut être capable, à elle seule, d'assurer la canalisation du gaz. Toutefois, l'invention ne se limite pas à cette forme de réalisation, mais s'étend au cas où toute la masse réfractaire 1 est perméable au gaz et, dans ce cas, seule la chicane 11 assure la canalisation gazeuse.

15 A cet égard, il pourrait apparaître souhaitable que le déflecteur 11 s'étende sur toute la hauteur de la masse réfractaire 1, c'est-à-dire sur une hauteur égale à celle de l'enveloppe extérieure 6 de manière à canaliser le gaz jusqu'à la surface libre 3. En fait, ainsi qu'il a déjà été dit, une telle disposition est à rejeter, car l'extrémité du déflecteur 11 viendrait 20 alors en contact avec le métal en fusion contenu dans le récipient métallurgique et l'on retrouverait à ce niveau tous les problèmes résultant des infiltrations de métal en fusion. En réalité, la hauteur optimale pour le déflecteur est sensiblement égale à la hauteur restante de l'ensemble de l'élément, au moment de son remplacement après usure. Cette hauteur optimale 25 est de l'ordre de 15 cm environ dans le cas où le récipient métallurgique auquel est destiné l'élément perméable selon l'invention est un convertisseur d'affinage de la fonte en acier.

Il va de soi que la présente invention ne saurait se limiter à l'exemple décrit, mais s'étend à toute autre forme de réalisation du déflecteur 30 dans la mesure où il constitue, à l'égard des infiltrations métalliques, une butée d'arrêt et à l'égard du gaz d'insufflation traversant le matériau réfractaire poreux une chicane ou, plus généralement, un organe à très forte perte de charge empêchant ou du moins réduisant fortement la dispersion latérale du gaz jusqu'à l'enveloppe extérieure.

0030501

REVENDECATIONS

1. Elément réfractaire perméable au gaz comprenant une masse réfractaire, poreuse au moins dans sa partie centrale, placée dans un réceptacle  
5 métallique constitué par une enveloppe latérale obturée à l'une de ses extrémités par un fond pourvu de moyens d'amenée de gaz de soufflage, caractérisé en ce que le réceptacle présente intérieurement un déflecteur solidaire du fond, et dont les parois, parallèles à l'enveloppe latérale, s'étendent sur une hauteur inférieure à celle de ladite enveloppe.

10 2. Elément réfractaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que la masse réfractaire est constituée par une partie centrale poreuse entourée par une couche de béton compact, étanche au gaz, et en ce que le déflecteur est localisé entre cette partie centrale et la couche périphérique.

3. Procédé de fabrication de l'élément réfractaire selon la revendica-  
15 tion 2, selon lequel le réceptacle métallique constitue la coquille de moulage de la masse réfractaire, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une gouttière métallique fermée sur elle-même et profilée en U asymétrique dont la grande branche, disposée extérieurement, constitue l'enveloppe latérale, et la petite branche constitue le déflecteur, à remplir cette  
20 gouttière par un béton réfractaire compact, de façon à obtenir une couche périphérique étanche, à retourner l'ensemble obtenu et à le déposer sur une surface-support, puis à remplir la cavité centrale définie par la gouttière et ladite surface de support par un béton réfractaire poreux et enfin à  
25 obturer l'ouverture de remplissage par un flasque de fermeture équipé de moyens d'amenée du gaz de soufflage et fixé de façon étanche sur la base de la gouttière.

4. Procédé de fabrication selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on remplit la cavité centrale de la gouttière jusqu'à un niveau inférieur à celui correspondant à la base de la gouttière de manière à  
30 ménager, après obturation de l'ouverture de remplissage, un espace de répartition gazeuse.

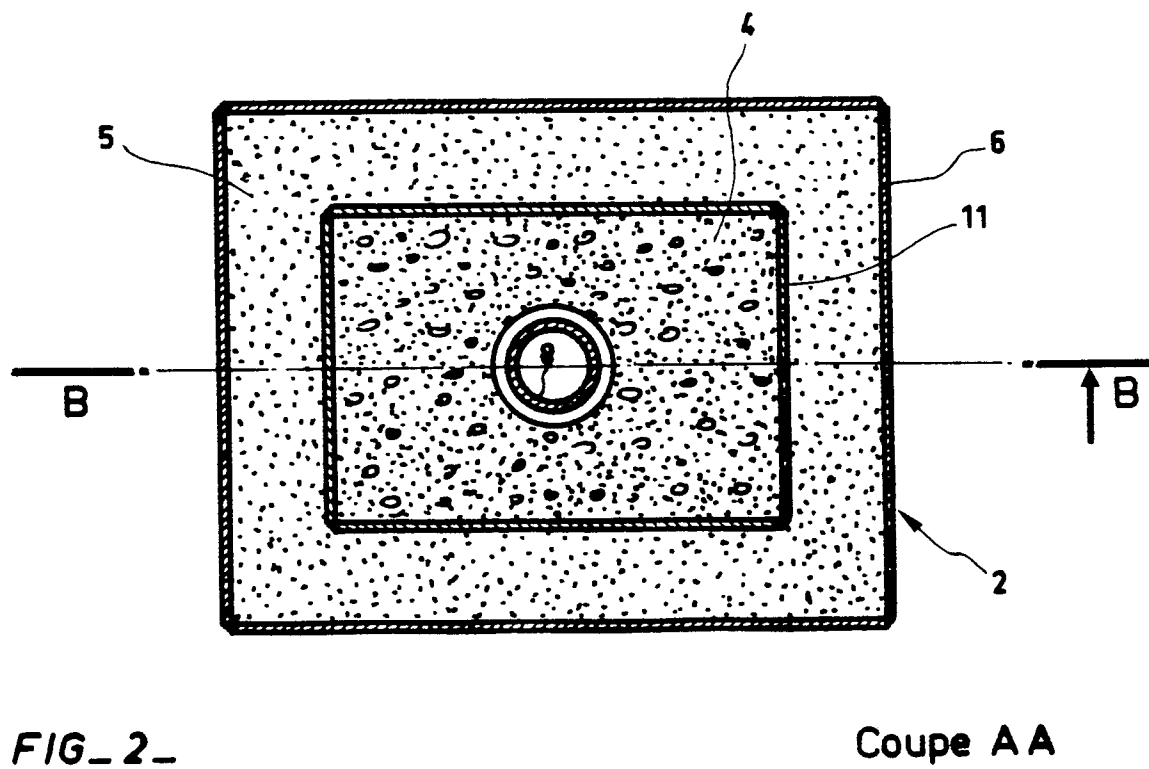
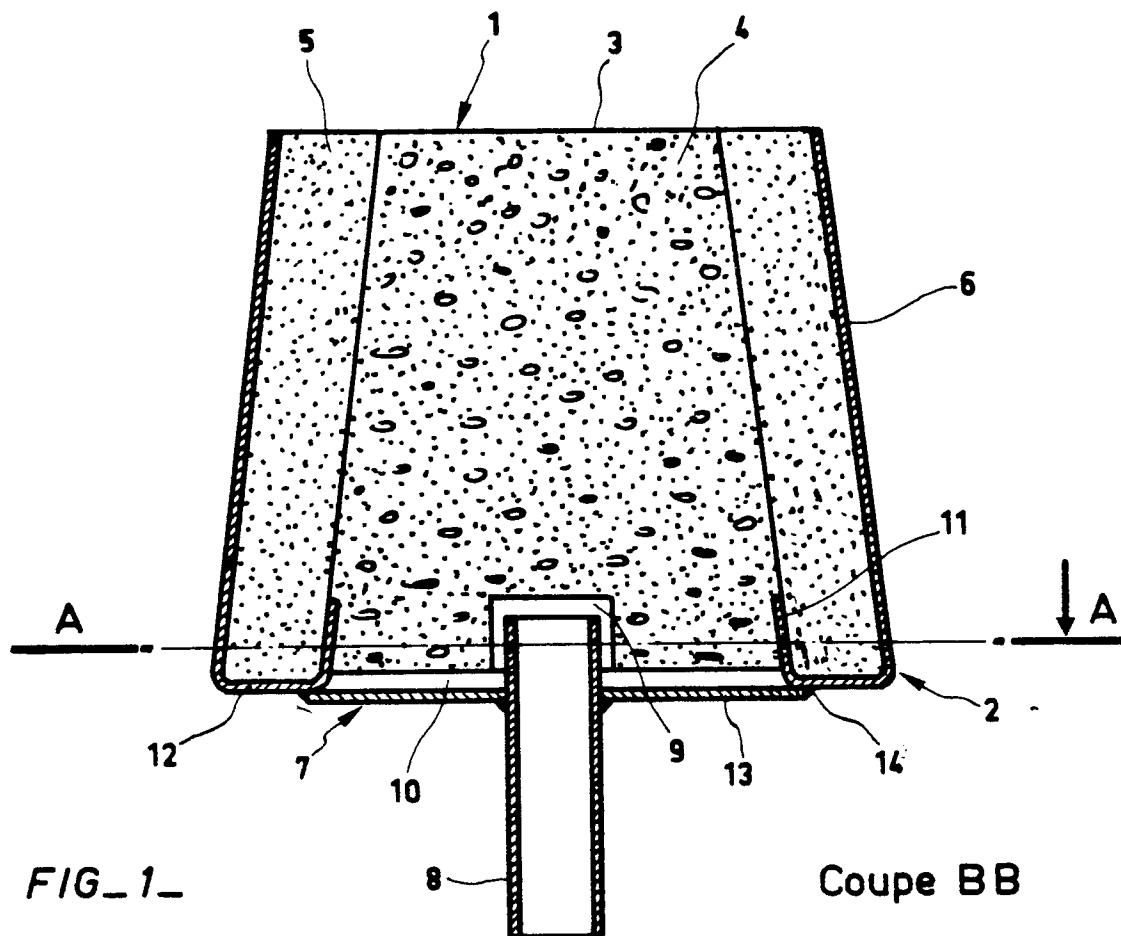
5. Procédé de fabrication selon les revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que, après remplissage de la cavité centrale de la gouttière, on ménage dans la masse réfractaire poreuse un évidement destiné à constituer  
35 une chambre de répartition gazeuse.

6. Procédé de fabrication selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la chambre de répartition gazeuse communique avec l'espace de répartition gazeuse confiné entre la masse poreuse et la plaque de fermeture.

39 7. Procédé de fabrication selon la revendication 3, caractérisé en ce

0030501

que la gouttière est pourvue momentanément d'un noyau amovible reposant sur l'extrémité de la petite branche et définissant avec la grande branche un espace d'épaisseur constante égale à la largeur de la base de la gouttière, et à couler dans ledit espace un béton réfractaire compact, puis à retirer  
5 le noyau lorsque le béton a atteint un degré de rigidité suffisant pour empêcher son étalement.



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	DE - B - 2 633 054 (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM) * Revendication 1; colonne 4, lignes 46-60; colonne 5, lignes 26-37; figure 1 *		C 21 C 7/072 C 22 B 9/05
	--		
AD	FR - E - 65 904 (AIR LIQUIDE) * Résumé 1,2a,b; figure 2 *		
	--		
A	US - A - 2 811 346 (SPIRE) * Revendication *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )
	--		C 21 C C 22 B
AD	FR - A - 1 162 727 (IRSID) * Résumé *		
	----		
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p> </div>			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13-03-1981	Examineur SCHROEDER