(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 270 418**
A1

(12) # DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **87402517.4**

(22) Date de dépôt: **06.11.87**

(51) Int. Cl.4: **C 21 C 5/46**
B 22 D 41/08, F 27 D 3/15

(30) Priorité: **13.11.86 FR 8615739**

(43) Date de publication de la demande:
08.06.88 Bulletin 88/23

(84) Etats contractants désignés: **DE IT**

(71) Demandeur: **DAUSSAN ET COMPAGNIE**
29-33 Route de Rombas
F-57140 Woippy (FR)

(72) Inventeur: **Daussan, Jean-Charles**
42 rue Saint-Marcel
F-57000 Metz (FR)

Daussan, Gérard
32 rue du Fort
F-57050 Longeville-les-Metz (FR)

Daussan, André
52 rue des Pépinières
F-57050 Longeville-les-Metz (FR)

(74) Mandataire: **Bouju, André**
Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

(54) **Bouchon de retenue des scories et procédé pour sa mise en oeuvre et sa fabrication.**

(57) Le bouchon (1) est destiné à boucher automatiquement l'orifice (14) du trou de coulée (11) d'un récipient métallurgique (8) à la fin de la coulée du métal liquide (12) avant le passage des scories (13).

Il comprend principalement une enveloppe extérieure en un matériau isolant réfractaire susceptible de fritter à l'intérieur du récipient métallurgique (8), et composé de particules inorganiques réfractaires noyées dans un liant, et un noyau lourd (6) destiné à donner au bouchon 1 une masse spécifique telle qu'il flotte sur le métal liquide (12) en s'enfonçant suffisamment dans le métal (12) pour boucher l'orifice (14) du trou de coulée (11) avant le passage des scories (13).

Application à la coulée des métaux liquides.

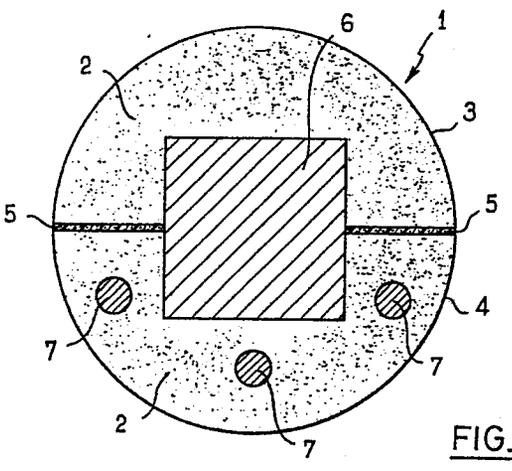


FIG.2

EP 0 270 418 A1

Description

"Bouchon de retenue des scories et procédé pour sa mise en oeuvre et sa fabrication"

La présente invention concerne un bouchon de retenue des scories à l'intérieur d'un récipient métallurgique. Ce bouchon est destiné à obturer l'orifice de coulée du récipient à la fin de la coulée du métal liquide contenu dans ce récipient, mais avant le passage des scories par cet orifice.

L'invention concerne aussi un procédé pour la mise en oeuvre de ce bouchon.

On sait que, dans un récipient métallurgique contenant du métal liquide, tel qu'un convertisseur, un four, une poche de coulée, un répartiteur, il existe toujours une couche de scories qui surnage au-dessus du métal liquide. C'est un souci constant du métallurgiste, lors de la coulée du métal liquide, d'empêcher le passage des scories, susceptibles d'aller polluer le métal coulé. Pour éviter cette pollution, le métallurgiste bouche l'orifice de coulée avant le passage des scories.

Pour boucher l'orifice de coulée, on utilise actuellement une boule en matière plus dense que le métal liquide telle le cuivre dans le cas de l'acier liquide. Cette boule a un diamètre supérieur au diamètre intérieur de l'orifice de coulée. On la jette dans le récipient métallurgique à la fin de la couleé, et du fait de sa densité, elle s'enfonce dans le métal liquide, roule sur le fond du récipient et se place sur l'orifice de coulée en le bouchant. Une telle boule de cuivre est chère et d'utilisation délicate puisqu'il ne faut la jeter ni trop tôt, ce qui entraînerait une perte de métal, ni trop tard, ce qui laisserait passer de la scorie. Par ailleurs, l'utilisation d'une telle boule de cuivre entraîne un risque de pollution du métal liquide par le cuivre.

Pour éviter l'entraînement des scories à la fin de la vidange du convertisseur, de la poche ou du répartiteur de coulée, il a également été proposé des clapets d'obturation, des vannes à tiroir ainsi que des flotteurs massifs. Du fait de la variation géométrique du trou de coulée pendant les déversements successifs du métal liquide, ces flotteurs massifs dont le diamètre est constant, n'assurent pas des résultats convaincants quant à l'arrêt de l'écoulement des scories.

On utilise églament un bouchon en ciment réfractaire en forme d'entonnoir, prolongé par une tige métallique servant de guide à un tel bouchon. Ce bouchon est suspendu à l'extrémité recourbée en forme d'anneau ouvert d'un outil ; il est lâché au-dessus de l'orifice de coulée au moment jugé opportun pour aller obturer l'orifice de coulée. L'utilisation d'un tel bouchon est délicate et pénible car l'opérateur est obligé de se tenir très près du récipient métallurgique, de sorte qu'il est exposé à une chaleur très intense.

Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients des dispositifs connus et de proposer un bouchon de retenue des scories, efficace, peu onéreux et d'utilisation très simple, permettant de boucher l'orifice de coulée d'un récipinet métallurgique à la fin de la coulée du métal liquide contenu dans ce récipient avant le passage des scories, sans aucun risue de pollution du métal.

Suivant l'invention, ce bouchon est caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe extérieure réalisée en un matériau isolant thermique réfractaire susceptible de fritter à la température régnant dans le récipient et composé de particules inorganiques réfractaires noyées dans un liant, et un noyau lourd destiné à donner au bouchon une masse spécifique telle qu'il flotte sur le métal liquide mais en s'enfonçant suffisamment dans le métal pour boucher l'orifice de coulée à la fin de la coulée avant le passage des scories.

Le bouchon conforme à l'invention est entraîné automatiquement vers l'orifice de coulée par les courants engendrés dans le métal liquide, de sorte que l'utilisation de ce bouchon ne requiert aucun personnel à proximité du récipient métallurgique.

Du fait que les particules inorganiques frittent au contact du métal liquide, l'enveloppe extérieure du bouchon conforme à l'invention garde sa cohésion mécanique tout en étant légèrement malléable pendant toute la durée de son séjour dans le métal liquide. Etant donné que la masse spécifique de la matière composant cette enveloppe est inférieure à celle du métal liquide, cette matière flotte à la surface de celui-ci. Grâce au noyau lourd, il est possible de régler la profondeur d'immersion du bouchon dans le métal liquide et de déterminer la hauteur de métal liquide et de scorie qui subsistera au fond du récipient métallurgique lorsque le bouchon obturera l'orifice de coulée.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'envelope est constituée de deux demi-coquilles creuses sensiblement hémisphériques, assemblées à l'aide d'une colle réfractaire.

Ces demi-coquilles creuses peuvent être réalisées facilement par moulage et permettent la mise en place aisée du noyau lourd.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le matériau isolant dans lequel est réalisé l'enveloppe a une composition et une granulométrie telles que sa masse spécifique est comprise entre 0,5 et 2,9 kg/dm^3. Cette masse spécifique est nettement inférieure à celle de l'acier liquide. On peut ainsi régler facilement au moyen du noyau lourd la profondeur d'immersion du bouchon dans l'acier liquide.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le noyau lourd est en métal et a la forme d'un cube ou d'un parallélépipède rectangle. Le noyau est de préférence disposé au centre du bouchon et des moyens supplémentaires de lestage sont avantageusement prévus dans l'une des demi-coquilles pour abaisser le centre de gravité du bouchon.

Ainsi, on évite que le bouchon tourne autour de lui-même sous l'effet de tourbillons engendrés dans le métal liquide.

Le procédé conforme à l'invention consiste à placer dans un récipient métallurgique contenant du métal liquide un bouchon du genre précité et dont la partie inférieure est immergée dans le bain de métal

au-dessous du lit de scories.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue générale en perspective d'un mode de réalisation d'un bouchon conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe suivant un plan diamétral du bouchon de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe verticale axiale d'un convertisseur en position relevée à l'intérieur duquel on a introduit un bouchon conforme à l'invention,
- la figure 4 est une vue en coupe verticale axiale du convertisseur de la figure 3 en position partiellement basculée pour permettre la coulée du métal dans une poche de coulée,
- la figure 5 est une vue en coupe verticale axiale analogue à la figure 4 montrant le convertisseur en position complètement basculée en fin de coulée au moment où le bouchon vient obturer l'orifice de coulée.

Dans la réalisation représentée sur les figures 1 et 2, le bouchon sensiblement sphérique 1 comprend une enveloppe 2 constituée de deux demi-coquilles 3, 4, creuses, assemblées à l'aide d'une colle réfractaire 5, entourant un noyau lourd 6, par exemple en métal, ayant la forme d'un cube ou d'un parallélépipède rectangle de section carrée, et qui peut être un tronçon de billette.

Les deux demi-coquilles creuses 3, 4 sont réalisées en un matériau isolant thermique réfractaire, composé de particules inorganiques réfractaires, telles que de la silice, et/ou de l'alumine, et/ou de la magnésie, ..., et éventuellement des fibres organiques et/ou minérales, le tout aggloméré à l'aide d'un liant organique et/ou minéral et/ou synthétique, susceptibles de fritter à la température régnant dans le récipient métallurgique.

La composition du matériau et la granulométrie des constituants sont ajustées de manière que le frittage se produise dans le cas de la métallurgie de l'acier, entre 800° C et 1 500° C. La masse spécifique de ce matériau peut varier entre 0,5 et 2,9 kg/dm^3 en fonction de la composition et de la granulométrie de ses constituants.

Le diamètre du bouchon 1 est adapté au diamètre de l'orifice de coulée du récipient métallurgique qui doit être obturé, compte tenu d'une usure possible du garnissage réfractaire qui entoure cet orifice de coulée.

Les dimensions et la nature du noyau 6 sont adaptées au diamètre et à la composition de l'enveloppe 2 de manière que la masse spécifique du bouchon 1 soit telle que celui-ci flotte sur le métal liquide en s'enfonçant suffisamment dans le métal pour boucher l'orifice du trou de coulée à la fin de la coulée avant le passage des scories dans celui-ci.

Ainsi, dans le cas de la métallurgie de l'acier, la masse spécifique du bouchon 1 est avantageusement comprise entre 3 et 6,5 kg/dm^3, et est de préférence égale ou supérieure à 3,8 kg/dm^3. Le noyau 6 est avantageusement réalisé en acier.

Il peut être avantageux de prévoir des moyens supplémentaires de lestage 7 dans la demi-coquille 4 de manière à abaisser le centre de gravité du bouchon 1 et à maintenir en permanence cette demi-coquille 4 en position basse. On peut empêcher ainsi le bouchon 1 de rouler sur lui-même. Ces moyens supplémentaires de lestage 7 peuvent être avantageusement constitués par des tronçons de barres de métal, noyés dans la masse de la demi-coquille 4 ou au contraire, au moins pour une partie d'entre eux, soudés au noyau 6, par exemple à la face inférieure de celui-ci de manière à exercer un couple de rappel maximal. On maintient de la sorte en toute circonstance le plan d'assemblage des deux demi-coquilles 3, 4 en position horizontale.

Les figures 3, 4 et 5 représentent un convertisseur 8, comportant de manière connue une enveloppe extérieure en acier 9, un garnissage réfractaire 10, un trou de coulée 11 débouchant à l'intérieur du garnissage réfractaire 10 par un orifice de coulée 14.

Le convertisseur 8 est représenté sur la figure 3 en position relevée. Le convertisseur 8 contient du métal liquide 12 prêt à être coulé et surmonté par une couche de scories 13. Un bouchon 1 de retenue des scories 13, conforme à l'invention, a été introduit à l'intérieur du convertisseur et flotte sur le métal liquide 12 en s'enfonçant partiellement dans le métal.

Dès l'introduction du bouchon 1 à l'intérieur du convertisseur 8, du fait de la température ambiante, le matériau isolant situé à la périphérie des deux demi-sphères creuses 3, 4 commence à fritter. Ce frittage se poursuit à l'intérieur du bouchon 1 au fur et à mesure de l'augmentation de la température au sein du bouchon 1.

Grâce à ce frittage, la cohésion du matériau est maintenue, malgré la décomposition du liant. De plus, il a été constaté que le métal liquide ne mouille pas la surface du bouchon et les scories 13 ne se fixent pas sur celle-ci. De ce fait, le comportement du bouchon 1 jusqu'à la fin de la coulée ne risque pas d'être perturbé par des adhérences indésirables de métal ou de scories susceptibles de modifier la profondeur d'immersion du bouchon.

Pour couler le métal liquide 12 du convertisseur 8 dans un second récipient métallurgique constitué dans l'exemple de la figure 4 par une poche de coulée 15, on bascule le convertisseur 8 de manière connue selon la flèche de façon que le métal liquide 12 s'écoule à travers le trou de coulée 11 dans la poche de coulée 15 comme représenté sur la figure 4.

Le niveau supérieur 16 du métal est toujours maintenu nettement au-dessus du niveau de l'orifice de coulée 14. Le bouchon 1 flotte sur le métal liquide 12 en s'enfonçant légèrement dans le métal si bien que la partie inférieure de la coquille 4 est au-dessous du niveau supérieur 16 du métal.

A la fin de la coulée du métal liquide 12, le convertisseur 8 étant dans la position complètement basculée représentée sur la figure 5, le niveau supérieur 16 du métal liquide 12 est toujours situé au-dessus du niveau de l'orifice de coulée 14. par contre, le bouchon 1, partiellement entraîné par le métal 12 s'écoulant par le trou de coulée 11, est en permanence resté en position au-dessus de l'orifice

de coulée 14. A un certain moment, la coquille 4 dont la partie basse est au-dessus du lit de scories 13 vient obtuere l'orifice de coulée 14 et arrêter l'écoulement du métal 12 peu avant le passage des scories 13.

Il est important de donner au bouchon 1 une masse spécifique et un diamètre appropriés à la géométrie du convertisseur, à celle de l'orifice de coulée et aussi à l'épaisseur présumée de la couche de scories pour que, lors de l'obturation de l'orifice de coulée 14 par la coquille 4, non seulement aucune scorie ne puisse passer, mais aussi qu'il reste dans le convertisseur la quantité de métal 12 juste suffisante pour assurer le bouchage automatique.

La structure composite du bouchon 1 prévue par l'invention permet de répondre aisément à un tel cahier des charges.

Ainsi, on a prévu de réaliser, pour un diamètre intérieur de trou de coulée de 200 mm, un bouchon sphérique 1 de diamètre égal à 235 mm contenant un noyau 6 en acier en forme de parallélépipède rectangle de hauteur 160 mm et de section carrée de 130 mm de côté, de masse 19,5 kg, les deux demi-coquilles hémisphériques 3, 4 étant réalisées à la presse ou par filtration accélérée par pression ou par dépression à l'aide d'un matériau tel que décrit ci-dessus de masse spécifique d'environ 1,6 kg/dm^3 soit une masse de 6,5 kg pour un volume de 4 dm^3 environ, la demi-coquille inférieure 4 étant de plus lestée au moyen de tronçons 7 d'une barre d'acier de diamètre 25 mm représentant une longueur totale de 130 mm et une masse totale de 0,5 kg. L'un au moins de ces tronçons peut être soudé à la face inférieure du noyau 6.

Le bouchon ainsi réalisé a une masse de 26,5 kg pour un volume total de 6,8 dm^3, soit une masse spécifique d'environ 3,8 kg/dm^3.

L'utilisation du bouchon conforme à l'invention est particulièrement commode. En effet, il suffit de le jeter dans le récipient métallurgique et il ne nécessite ensuite aucune le récipient métallurgique et il ne nécessite ensuite aucune surveillance donc aucune présence permanente de personnel à proximité du récipient métallurgique exposé à une chaleur intense et pénible.

La matière du bouchon a un certain taux de frittage. Elle fritte donc à partir de sa surface et devient donc réfractaire en surface, mais non en son coeur. Après usage, le bouchon se désagrège et ne gêne donc pas la suite des opérations.

Bien entendu, l'utilisation du bouchon conforme à l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit. Un tel bouchon peut être utilisé évidemment dans les récipients métallurgiques autres que les convertisseurs tels que les poches de coulée et les répartiteurs de coulée continue. Un tel bouchon peut également être utilisé dans la métallurgie des métaux autres que l'acier, tels que l'aluminium, le cuivre et leurs alliages, la masse spécifique du bouchon étant dans ce cas adaptée à celle du métal liquide considéré, et la composition du matériau isolant de l'enveloppe et la nature des constituants étant adaptées pour que le frittage intervienne à une température sensiblement inférieure aux températures régnant à l'intérieur des récipients métallurgiques concernés.

De même, la forme et la composition du noyau 6 et des moyens supplémentaires de lestage 7 peuvent être modifiées sans sortir du domaine de la présente invention. On peut en particulier excentrer le noyau 6 par rapport au centre du bouchon, ce qui élimine la nécessité de moyens supplémentaires de lestage 7. Les coquilles 3 et 4 peuvent également présenter des formes différentes et/ou des volumes inégaux. On peut également utiliser des tronçons 7 de barre de section carrée ou rectangulaire et non plus ronde, ou utiliser pour la demi-coquille inférieure 4 un matériau composé de particules inorganiques plus denses que celles de la demi-coquille supérieure 3 ou au contraire avoir une demi-coquille supérieure plus dense que l'inférieure.

Le procédé de fabrication par filtration accélérée permet si on le désire, de fabriquer le bouchon d'une seule pièce tout en incorporant au préalable la masse de lestage à l'intérieur du moule.

Le procédé de fabrication par filtration accélérée des boues devant constituer le bouchon permet également de fabriquer avec un évidement sensiblement central en y incorporant un produit du type "cire dure" employé en fonderie, ou à l'aide d'un élément en polystyrène, par exemple sur lequel on coulera en aciérie de l'acier liquide afin de lester sur place et à bon compte ledit bouchon.

Revendications

1. Bouchon (1) de retenue des scories (13) à l'intérieur d'un récipient métallurgique (8), destiné à boucher automatiquement l'orifice (14) de coulée du récipient (8) à la fin de la coulée du métal liquide (12) contenu dans ce récipient (8) avant le pasage des scories (13) surnageant au-dessus du métal liquide (12), caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe extérieure (2) sensiblement sphérique, réalisée en un matériau isolant thermique réfractaire susceptible de fritter aux températures régnant dans le récipient (8) et composé de particules inorganiques réfractaires noyées dans un liant, et un noyau lourd (6) destiné à donner au bouchon (1) une masse spécifique telle qu'il flotte sur le métal liquide (12) en s'enfonçant suffisamment dans le métal (12) pour boucher l'orifice (14) de coulée à la fin de la coulée avant le passage des scories (13).

2. Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe (2) est constituée de deux demi-coquilles creuses sensiblement de révolution, et notamment hémisphériques (3, 4), assemblées à l'aide d'une colle réfractaire (5).

3. Bouchon selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le matériau isolant dans lequel est réalisée l'enveloppe (2) a une composition et une granulométrie telles que se masse spécifique est sensiblement comprise entre 0,5 et 2,9 kg/dm^3.

4. Bouchon selon l'une quelconque des

revendications précédentes, caractérisé en ce que le noyau lourd (6) est en métal et a la forme d'un cube ou d'un parallélépipède.

5. Bouchon selon la revendication 4, caractérisé en ce que le noyau (6) est disposé au centre du bouchon (1) et que des moyens supplémentaires de lestage (7) sont prévus dans l'une (4) des demi-coquilles (3, 4) pour abaisser le centre de gravité du bouchon (1).

6. Bouchon selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens supplémentaires de lestage (7) sont constituées par un ou plusieurs tronçons de barre de métal.

7. Bouchon selon l'une quelconque des revendications précédentes, utilisable dans les récipients métallurgiques renfermant de l'acier liquide, caractérisé en ce que la mase spécifique du bouchon (1) est comprise entre 3 et 6,5 kg/dm^3 et en ce que le matériau isolant constituant l'enveloppe (2) a une composition telle que le frittage se produit entre 800°C et 1500°C.

8. Bouchon selon la revendication 7, caractérisé en ce que la masse spécifique du bouchon (1) est sensiblement égale à 3,8 kg/dm^3.

9. Procédé pour l'obturation en fin de coulée d'un récipient métallurgique contenant du métal liquide surmonté par des scories, consistant à placer dans ledit récipient un bouchon flottant conforme à l'une des revendications 1 à 8 et dont la partie la plus basse est immergée dans le bain de métal au-dessous du lit des scories.

10. Procédé de fabrication d'un bouchon selon l'une des revendications 1 à 8, consistant à le réaliser en un ou plusieurs éléments soit par pressage, soit par filtration accélérée par pression et/ou dépression des boues le composant.

11. Procédé de fabrication d'un bouchon selon la revendication 10, consistant à incorporer la ou les masses de lestage pendant ou après sa réalisation, sous forme d'un solide et/ou d'un liquide.

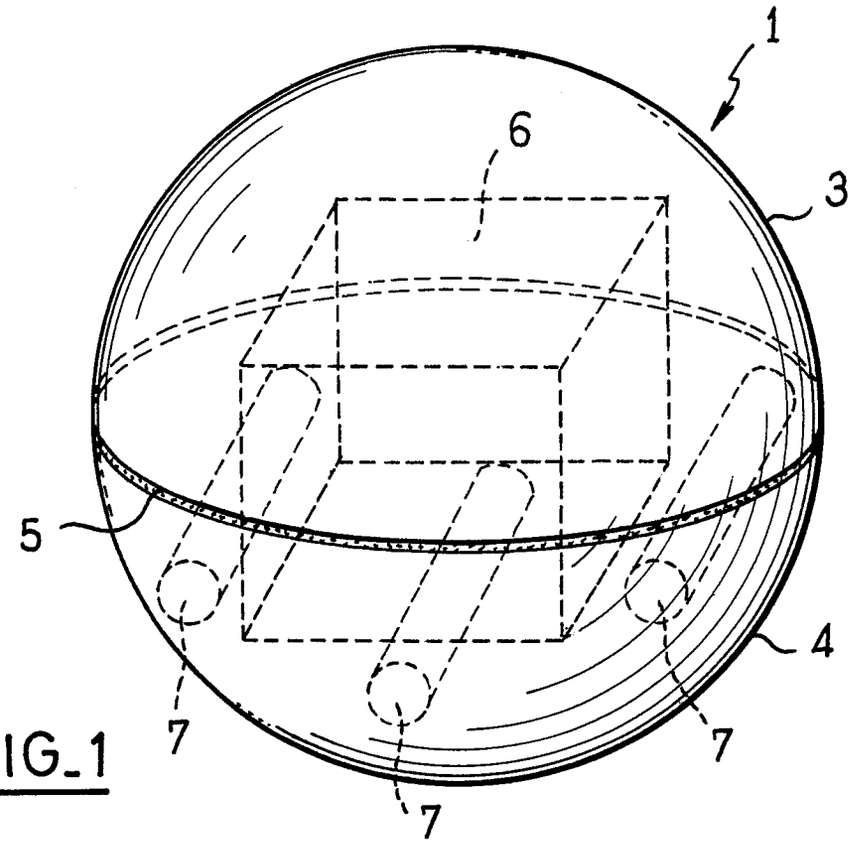


FIG_1

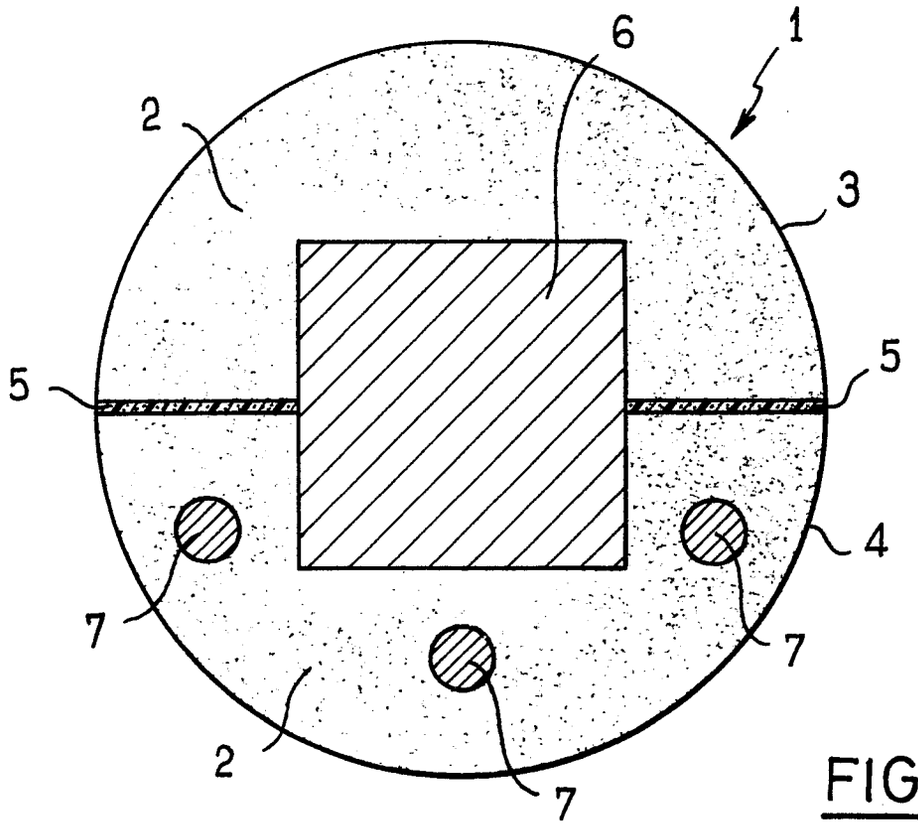


FIG_2

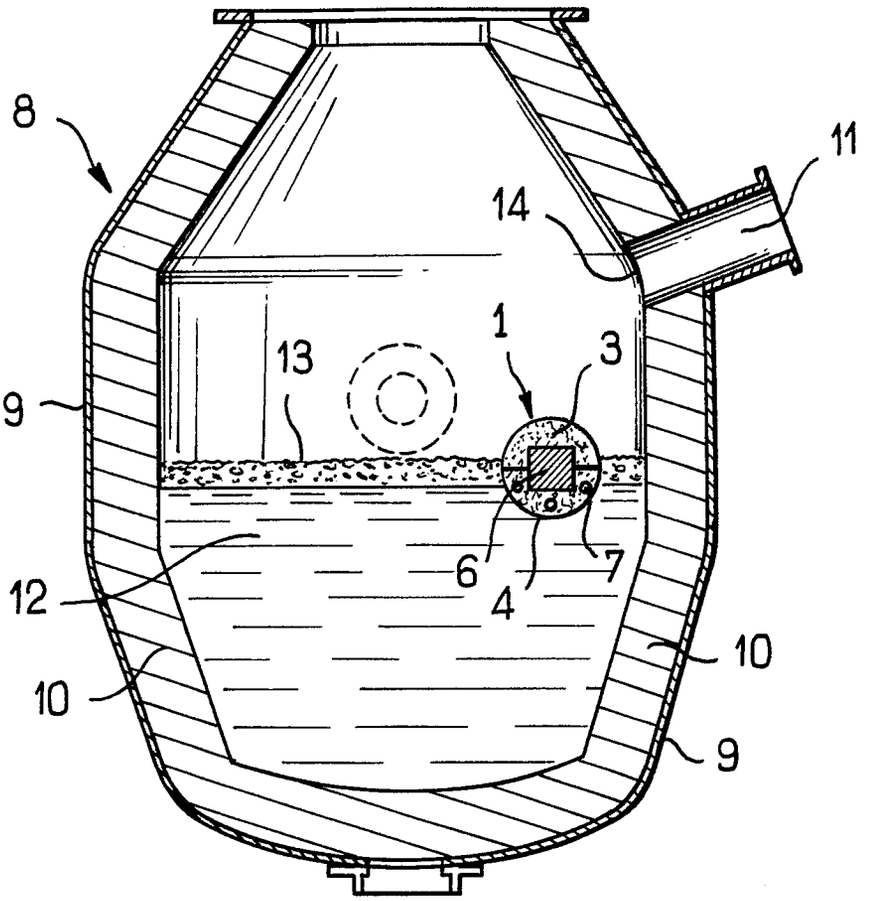


FIG_3

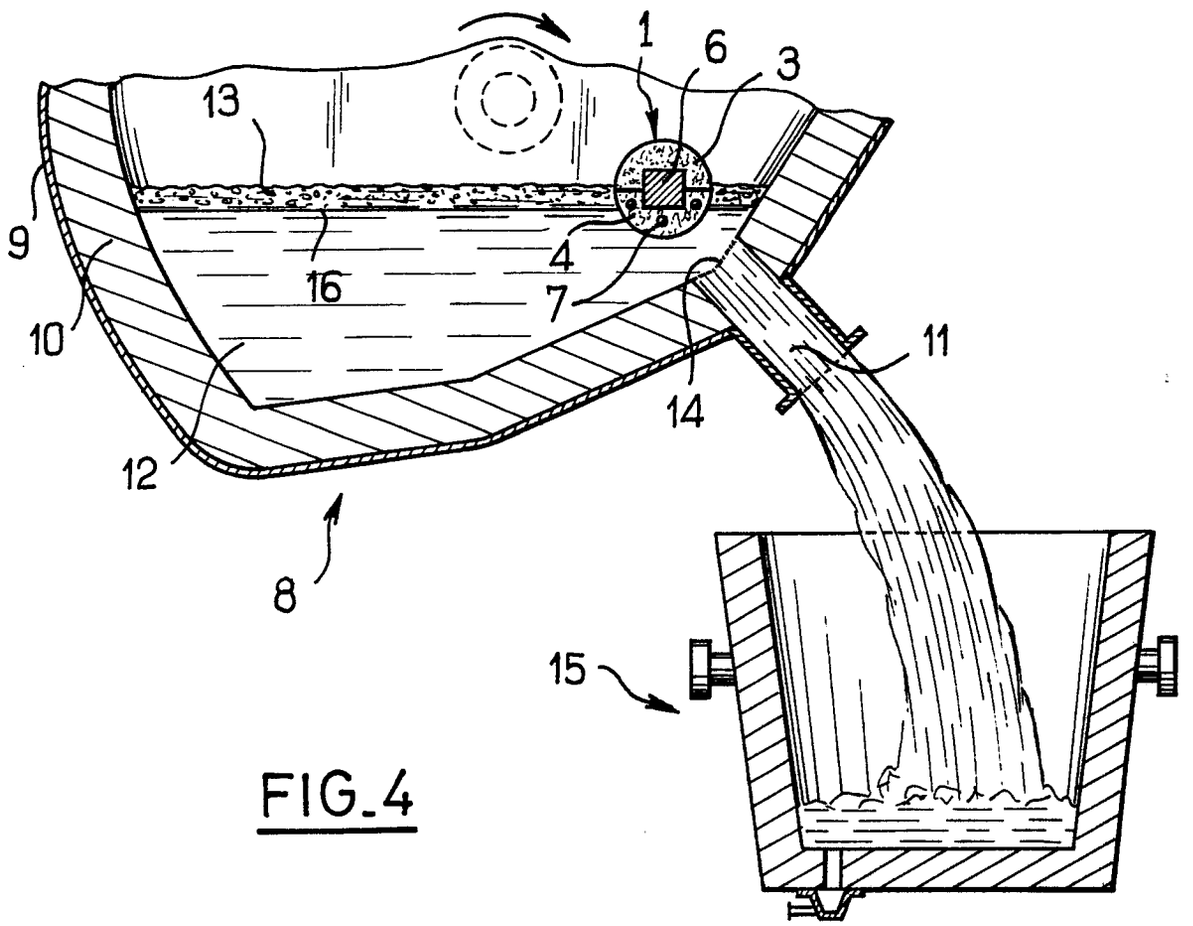


FIG_4

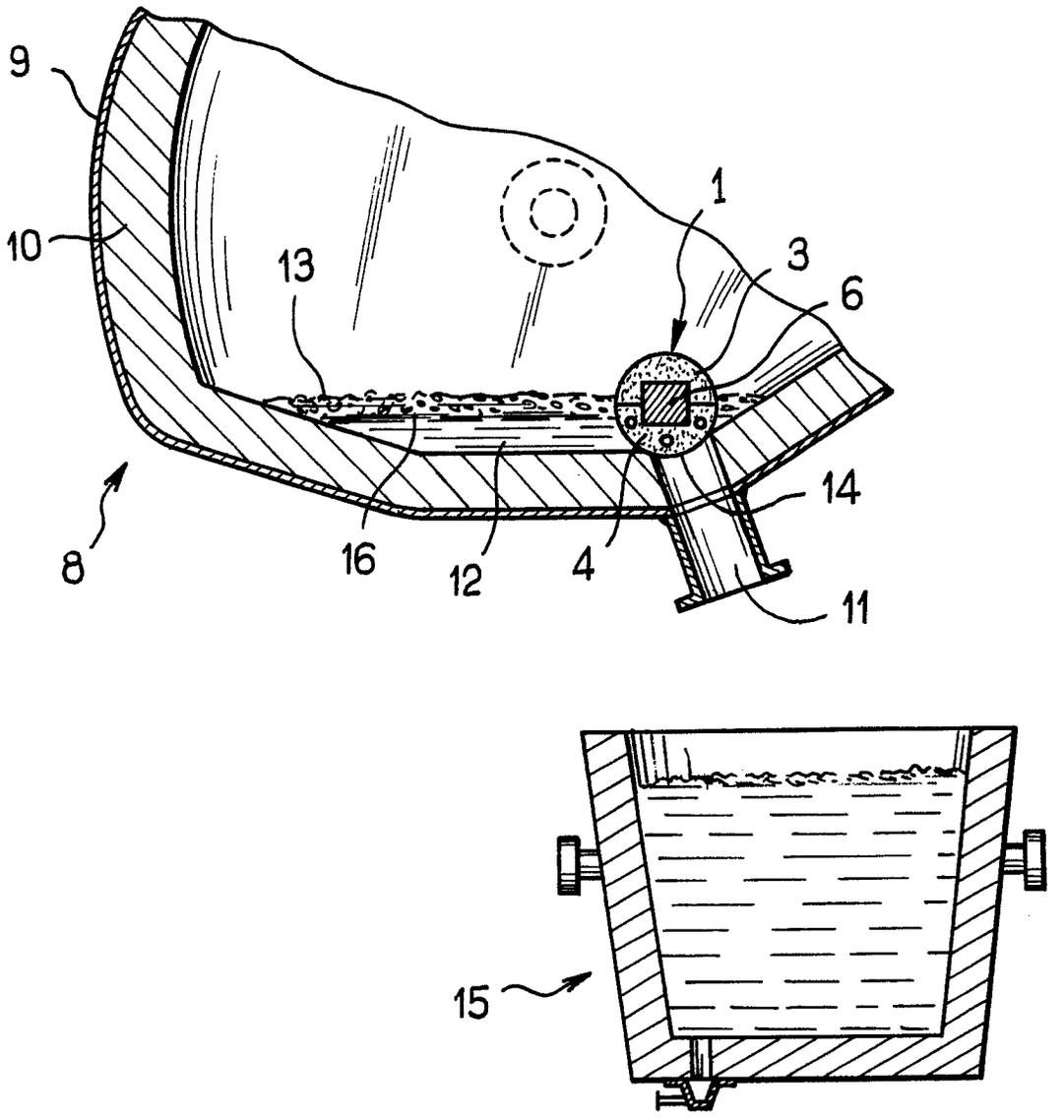


FIG_5

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 40 2517

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.4)
X	JAPANESE PATENTS REPORT, section mechanical, semaine T24, résumé no. 39164t, 18 juillet 1972, Derwent Publications Ltd; & JP-A-72 20 803 (NIPPON STEEL CORP.) 13-06-1972 * Résumé *	1,3,4,9-11	C 21 C 5/46 B 22 D 41/08 F 27 D 3/15
Y	IDEM	5,6	
Y	EP-A-0 128 576 (THYSSEN STAHL AG) * Revendication 7; page 3, lignes 15-22; page 6, lignes 25-27 *	5,6	
A	US-A-3 727 668 (D.K. GRIFFITHS) * Colonne 2, lignes 14-26 *	1,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1, no. 64, 22 juin 1977, page 944 C77; & JP-A-50 103 639 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 03-01-1977 * Résumé *	1,9	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

C 21 C
B 22 D
F 27 D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	17-02-1988	DOUGLAS K.P.R.

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 03.82 (P0402)