



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

(11) Numéro de publication: 0 382 701  
A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90870016.4

(51) Int. Cl. 5: C21C 5/46, F27B 3/19,  
F27D 3/15

(22) Date de dépôt: 01.02.90

(30) Priorité: 06.02.89 BE 8900119

(43) Date de publication de la demande:  
16.08.90 Bulletin 90/33

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

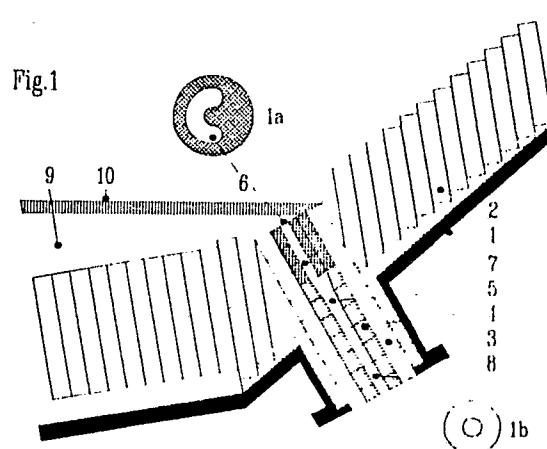
(71) Demandeur: CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR  
RESEARCH IN DE METALLURGIE Association  
sans but lucratif  
Vereniging zonder winstoogmerk Rue  
Montoyer, 47  
B-1040 Bruxelles(BE)

(72) Inventeur: Piret, Jacques  
61/034, Quai de Rome  
B-4000 Liège(BE)

(74) Mandataire: Lacasse, Lucien Emile et al  
CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES Abbaye du Val-Benoît 11,  
rue Ernest Solvay  
B-4000 Liège(BE)

### (54) Dispositif pour empêcher l'entraînement de scorie.

(57) Le dispositif comprend au moins un assemblage réfractaire disposé dans la paroi du récipient métallurgique et comportant au moins un passage (5) traversant cette paroi. La section d'entrée (6) du passage (5) a la forme d'une fente et la section transversale du passage (5) présente également la même forme de fente, sur au moins une partie (7) de la longueur du passage (5) à partir de la section d'entrée (6). La fente peut être rectiligne ou incurvée, simple ou multiple. Elle est de préférence parallèle à l'axe de basculement du récipient.



EP 0 382 701 A1

### Dispositif pour empêcher l'entraînement de scorie.

La présente invention concerne un dispositif pour empêcher l'entraînement de scorie lors du déversement d'un métal en fusion.

Dans la pratique métallurgique, il arrive très souvent que l'on doive transférer d'un premier récipient dans un autre, un métal en fusion couvert d'une couche de scorie liquide. Dans de nombreux cas, ce transfert est assuré par basculement du premier récipient jusqu'à ce que le métal en fusion atteigne un orifice de coulée prévu dans la paroi de ce récipient. Cette méthode de transfert est utilisée très largement dans les installations d'élaboration de métaux, pour déverser le métal en fusion du récipient d'élaboration vers un autre récipient de transfert ou de traitement.

La description qui suit fera plus particulièrement référence à un dispositif équipant un convertisseur d'aciérie. Il va de soi que cette description particulière n'a aucun effet limitatif et que l'invention s'applique également à tout récipient métallurgique destiné à déverser, par basculement, un métal en fusion couvert de scorie liquide.

On sait que l'acier élaboré dans un convertisseur est ensuite déversé dans une poche d'aciérie en vue des opérations métallurgiques ultérieures qu'il doit subir.

La scorie utilisée pour cette élaboration est généralement nuisible pour les traitements ultérieurs envisagés et il est donc nécessaire de la séparer aussi complètement que possible de l'acier en fusion. Cette séparation se pratique habituellement lors du transfert de l'acier en fusion du convertisseur vers la poche.

Dans les récipients d'affinage tels que les convertisseurs et les fours électriques, l'orifice de déversement du métal en fusion est pratiquement toujours situé dans la paroi latérale du récipient, au-dessus du niveau du métal et de la scorie qui le recouvre. Lorsque l'on bascule le récipient pour déverser le métal, par exemple l'acier dans la poche d'aciérie, c'est par conséquent en premier lieu la scorie qui atteint cet orifice et qui peut s'écouler par celui-ci dans la poche. Lorsque l'acier atteint à son tour l'orifice de déversement, le passage de scorie devrait théoriquement cesser. On constate cependant qu'au cours du déversement de l'acier, une certaine quantité de scorie est encore entraînée par l'acier, notamment sous l'effet du vortex qui se forme à l'entrée de l'orifice de déversement, la formation du vortex étant elle-même favorisée par la configuration en forme d'entonnoir de cet orifice. Cet entraînement de scorie persiste jusqu'à la fin du déversement de l'acier, où il peut même s'accentuer en raison de la proportion croissante de scorie dans le récipient métallurgique. Il

résulte des phénomènes précités que l'acier présent dans la poche contient une quantité relativement importante de scorie indésirable.

Cette situation donne lieu à divers inconvénients tels qu'une diminution du rendement des additions d'éléments d'alliage et la difficulté qui en résulte d'atteindre avec précision les teneurs désirées de ces éléments dans l'acier, des perturbations du traitement ultérieur de l'acier et une usure accentuée des réfractaires de la poche et de l'orifice de déversement.

Ces inconvénients sont bien connus dans la technique et diverses solutions ont été proposées pour y porter remède.

On a notamment cherché à bloquer le passage de la scorie, en particulier au début et à la fin de la coulée, au moyen de bouchons ou d'obturateurs à tirer, éventuellement associés à un dispositif de détection de l'apparition de scorie dans le courant d'acier.

Les solutions proposées jusqu'à présent peuvent donner des résultats satisfaisants. D'une manière générale cependant, elles ne sont pas entièrement fiables d'une part parce que les dispositifs de détection utilisés sont peu précis et d'autre part parce qu'elles ne permettent pas de supprimer la formation de vortex. Enfin, la complication des solutions proposées augmente les coûts de réalisation et d'entretien.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif pour empêcher l'entraînement de scorie lors du déversement d'un métal en fusion d'un premier récipient dans un autre, dispositif qui présente une géométrie particulière apte à empêcher d'une part la formation d'un vortex et d'autre part le passage de la scorie.

Conformément à la présente invention, un dispositif pour empêcher l'entraînement de scorie lors du déversement d'un métal en fusion contenu dans un récipient métallurgique basculant, qui comprend au moins un assemblage réfractaire disposé dans la paroi dudit récipient métallurgique et comportant au moins un passage traversant ladite paroi à partir d'une section d'entrée située à l'intérieur dudit récipient, est caractérisé en ce que la section d'entrée dudit passage a la forme d'une fente et en ce que la section transversale dudit passage présente également la forme de ladite fente, sur au moins une partie de la longueur dudit passage à partir de ladite section d'entrée.

Ladite partie de la longueur du passage est avantageusement au moins égale à l'épaisseur de la couche d'usure du garnissage réfractaire du récipient métallurgique. De cette manière, la section d'entrée du passage conservera la forme de la

fente initiale, quel que soit le degré d'usure du garnissage pendant l'utilisation du récipient métallurgique.

Selon une réalisation particulière, le rapport entre la grande dimension et la petite dimension de ladite fente est compris entre 1,5:1 et 20:1, et de préférence entre 1,7:1 et 6:1.

Par grande dimension, il faut entendre ici la longueur de la fente mesurée suivant son axe longitudinal, la petite dimension étant la largeur de la fente, mesurée perpendiculairement à cet axe longitudinal. Le cas échéant, ces dimensions représentent respectivement la plus grande longueur et la plus grande largeur de la fente.

Il faut souligner ici que, d'une manière générale, la surface intérieure d'un récipient métallurgique basculant est une surface courbe, souvent cylindrique; il en résulte que la fente de déversement précitée ne se trouve pas dans un plan, mais dans une surface courbe. Néanmoins, la courbure de cette surface est relativement faible et elle n'influence habituellement pas de manière déterminante le comportement de la fente de déversement. Pour une utilisation industrielle, on peut sans inconveniant considérer que la fente précitée est située dans un plan.

En principe, la fente de déversement peut être orientée de façon quelconque par rapport à un repère fixe prédéterminé, tel que l'axe de basculement du récipient métallurgique.

Il s'est cependant avéré intéressant que ladite fente soit disposée de telle façon que sa grande dimension est sensiblement parallèle à l'axe de basculement du récipient métallurgique.

Ladite fente peut être rectangulaire; dans ce cas, sa grande dimension, c'est-à-dire sa longueur, est orientée parallèlement à l'axe de basculement dudit récipient métallurgique.

Il s'est cependant avéré avantageux d'incurver ladite fente, de préférence suivant un segment d'anneau circulaire dont le rayon bissecteur est perpendiculaire à la direction de l'axe de basculement du récipient métallurgique. Dans ce cas, l'axe longitudinal de la fente est incurvé de manière correspondante, en particulier suivant un arc de cercle dans la variante préférentielle précitée.

Suivant une modalité particulière de réalisation du dispositif de l'invention, le reste dudit passage présente une section sensiblement circulaire égale ou inférieure à la section de ladite fente, de façon à assurer un écoulement correct du métal en fusion.

Suivant une autre modalité de réalisation du dispositif de l'invention, le reste dudit passage présente une section sensiblement circulaire égale ou supérieure à la section de ladite fente et il est prévu une busette extérieure convergente placée à la sortie dudit passage. Cette busette est de préfé-

rence amovible; elle peut alors être aisément remplacée lorsqu'elle a subi un usure prédéterminée, ce qui se traduit par une diminution de l'usure et une prolongation de la vie du dispositif de déversement.

Dans un mode de réalisation intéressant de l'invention, ledit assemblage réfractaire est constitué de pièces de magnésie noble, par exemple de pièces formées au moyen d'un granulat, entièrement ou partiellement électrofondu, lié à la résine, et éventuellement pressées isostatiquement.

Des réalisations particulières du dispositif de l'invention sont illustrées, à titre d'exemples, par les dessins annexés, dans lesquels la

Figure 1 illustre un dispositif de l'invention, conforme à une modalité de réalisation précitée, monté dans la paroi d'un convertisseur d'aciérie, avec des vues de détail montrant la forme des sections d'entrée et de sortie du passage; et la

Figure 2 représente un dispositif de l'invention, conforme à une autre modalité de réalisation, monté également dans la paroi d'un convertisseur d'aciérie et équipé d'une busette convergente extérieure; et la

Figure 3 montre diverses formes possibles de la section d'entrée et du tronçon d'entrée du passage dans un dispositif de l'invention.

Ces figures sont des représentations schématiques, dans lesquelles n'apparaissent que les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention. Des éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes repères numériques dans toutes les figures.

La Fig. 1 illustre le montage d'un dispositif de l'invention dans la paroi d'un convertisseur d'aciérie. On a représenté en coupe un fragment de la paroi du convertisseur, constituée d'une carcasse métallique 1 pourvue d'un garnissage réfractaire intérieur 2. Dans cette paroi est disposé un assemblage réfractaire composé d'éléments de soutien 3 maintenus par la carcasse métallique 1 et de pièces 4 délimitant un passage 5 qui traverse la paroi du convertisseur. Dans la variante représentée, la section d'entrée 6 du passage 5, à l'intérieur du convertisseur, présente la forme d'un segment d'anneau circulaire reproduite dans la vue de détail 1a. Cette même forme est également celle de la section d'un tronçon d'entrée 7 du passage 5. Le reste du passage 5, c'est-à-dire le tronçon de sortie 8, présente une section circulaire, comme le montre la vue de détail 1b. A cet égard, il est intéressant qu'à la jonction des tronçons d'entrée 7 et de sortie 8 du passage 5, la section du tronçon d'entrée s'inscrive dans la section circulaire du tronçon de sortie de ce passage 5 mais qu'en aval de cette jonction la section du tronçon de sortie 8 diminue progressivement pour devenir, à la sortie, égale à la section du tronçon d'entrée 7.

Le convertisseur peut basculer autour d'un axe, non représenté, qui est perpendiculaire au plan du dessin. Dans la Fig. 1, il est représenté en position basculée, c'est-à-dire dans la position requise pour assurer le déversement de l'acier en fusion par le passage 5. Dans cette position, l'acier en fusion 9 atteint la section d'entrée du passage 5, tandis que la couche de scorie 10 a franchi cette section d'entrée et se trouve à un niveau supérieur.

De manière classique, on incline de plus en plus le convertisseur pour assurer le déversement complet de l'acier en fusion, puis on redresse le convertisseur lorsque tout l'acier a été déversé et que seule la scorie reste dans le convertisseur.

La forme particulière de la section d'entrée du passage 5, préconisée par l'invention, permet de minimiser la pénétration de scorie dans ce passage aux moments où existe le risque d'une telle pénétration :

- lorsque la couche de scorie franchit la section d'entrée 6 du passage 5, tant au basculement qu'au redressement du convertisseur : la scorie est sensiblement plus visqueuse et plus légère que l'acier en fusion, et l'épaisseur de la fente, dans la direction de progression de la scorie, empêche celle-ci de pénétrer de manière consistante dans la fente;
- au cours du déversement de l'acier en fusion : la forme de la section du tronçon d'entrée 7 du passage 5 empêche la formation d'un vortex et prévient ainsi tout entraînement indésirable de scorie avec l'acier en fusion.

Dans la Fig. 2, on a représenté un dispositif conforme à une autre modalité de l'invention. La disposition générale est analogue à celle de la modalité représentée dans la Fig. 1. La différence essentielle réside dans le fait que le tronçon de sortie 8 du passage 5 présente une section circulaire constante et qu'il est prévu, à la sortie du passage 5, une busette extérieure convergente 11. Cette busette est amovible, de façon à pouvoir être aisément remplacée. Elle introduit une perte de charge dans la trajectoire de l'acier en fusion; elle est avantageusement dimensionnée de façon à assurer le remplissage du tronçon de sortie 8 du passage 5. En effet, ce tronçon de sortie 8 a ici une section transversale plus grande que celle du tronçon d'entrée 7 et le débit d'acier peut ne pas être suffisant pour le remplir entièrement. En l'absence de la busette 11, un défaut de remplissage du tronçon de sortie 8 pourrait entraîner une mauvaise qualité du jet d'acier et par conséquent un risque d'oxydation susceptible de compromettre la propreté de l'acier. En outre, un bon remplissage du passage 5 favorise la détection d'un entraînement de scorie en éliminant les perturbations des mesures résultant de la présence d'air dans le jet de métal.

La Fig. 3 montre quelques variantes intéressantes de la forme de la section d'entrée 6 du passage 5. La section d'entrée 6 peut notamment être unique (a) (b) (e) ou multiple (c) (d), rectiligne (a) (c) ou incurvée (b) (d) ou de forme plus complexe, par exemple en forme de "8" (e). La condition fondamentale est que cette section d'entrée 6 ait la forme d'une fente; en outre, cette fente est de préférence disposée avec sa grande dimension parallèle à l'axe de basculement, symbolisé ici en trait mixte, du récipient métallurgique.

L'invention n'est bien entendu pas limitée aux variantes qui viennent d'être décrites et illustrées. De nombreuses modifications pourraient y être apportées par un homme de métier, sans sortir du cadre défini par les revendications qui suivent.

## Revendications

- 20 1. Dispositif pour empêcher l'entraînement de scorie lors du déversement d'un métal en fusion contenu dans un récipient métallurgique basculant, qui comprend au moins un assemblage réfractaire disposé dans la paroi dudit récipient métallurgique et comportant au moins un passage (5) traversant ladite paroi à partir d'une section d'entrée (6) située à l'intérieur dudit récipient, caractérisé en ce que la section d'entrée (6) dudit passage (5) a la forme d'une fente et en ce que la section transversale dudit passage (5) présente également la forme de ladite fente, sur au moins une partie (7) de la longueur dudit passage (5) à partir de ladite section d'entrée (6).
- 25 2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport entre la grande dimension et la petite dimension de ladite fente est compris entre 1,5:1 et 20:1.
- 30 3. Dispositif suivant la revendication 2 caractérisé en ce que ledit rapport entre la grande dimension et la petite dimension de ladite fente est compris entre 1,7:1 et 6:1.
- 35 4. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite fente est disposée de telle façon que sa grande dimension soit sensiblement parallèle à l'axe de basculement dudit récipient métallurgique.
- 40 5. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite fente est incurvée.
- 45 6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que ladite fente incurvée a la forme d'un segment d'anneau circulaire, dont le rayon bissecteur est perpendiculaire à la direction de l'axe de basculement dudit récipient métallurgique.
- 50 7. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le reste (8) dudit passage (5) présente une section sensible-

ment circulaire égale ou inférieure à la section de ladite fente.

8. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le tronçon (8) dudit passage (5) présente une section sensiblement circulaire égale ou supérieure à la section de ladite fente et en ce qu'il est prévu une busette extérieure convergente (11) placée à la sortie dudit passage (5).

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que ladite busette (11) est amovible.

10. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit assemblage réfractaire est composé d'éléments de soutien (3) et de pièces (4) profilées pour délimiter le passage (5).

11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'au moins les pièces (4) sont réalisées en magnésie noble, de préférence à partir d'un granulat entièrement ou partiellement électrofundu.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

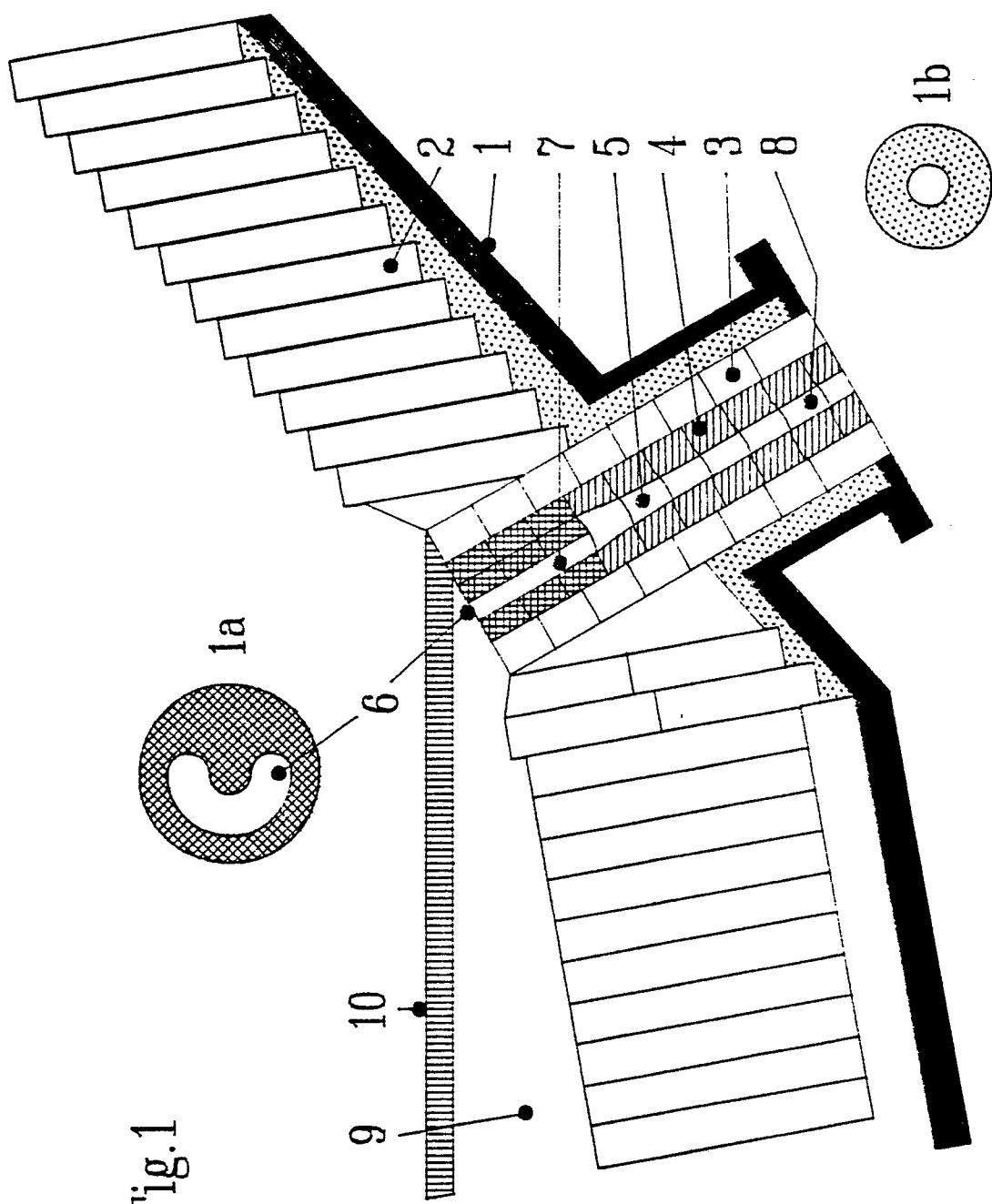
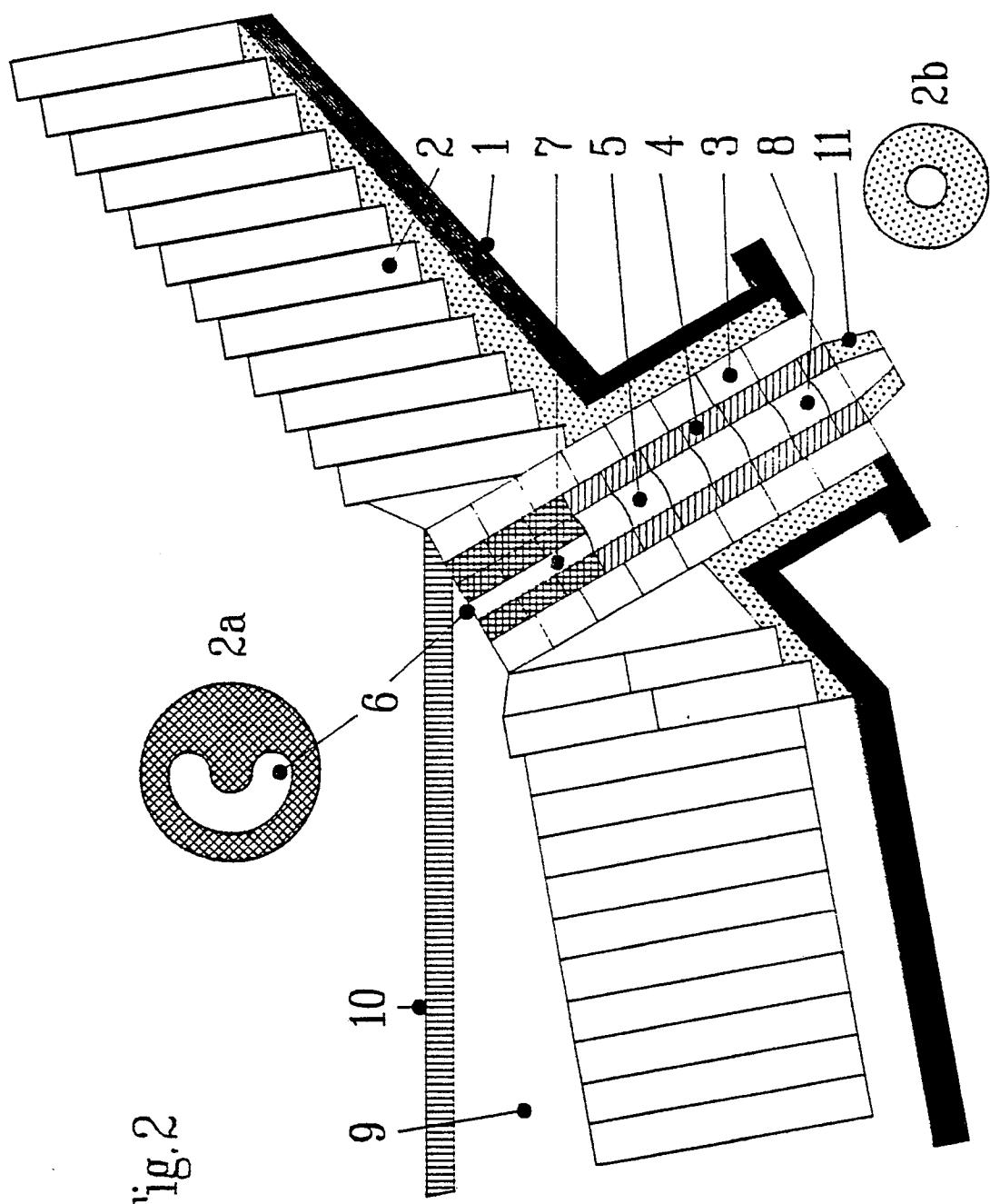


Fig. 2



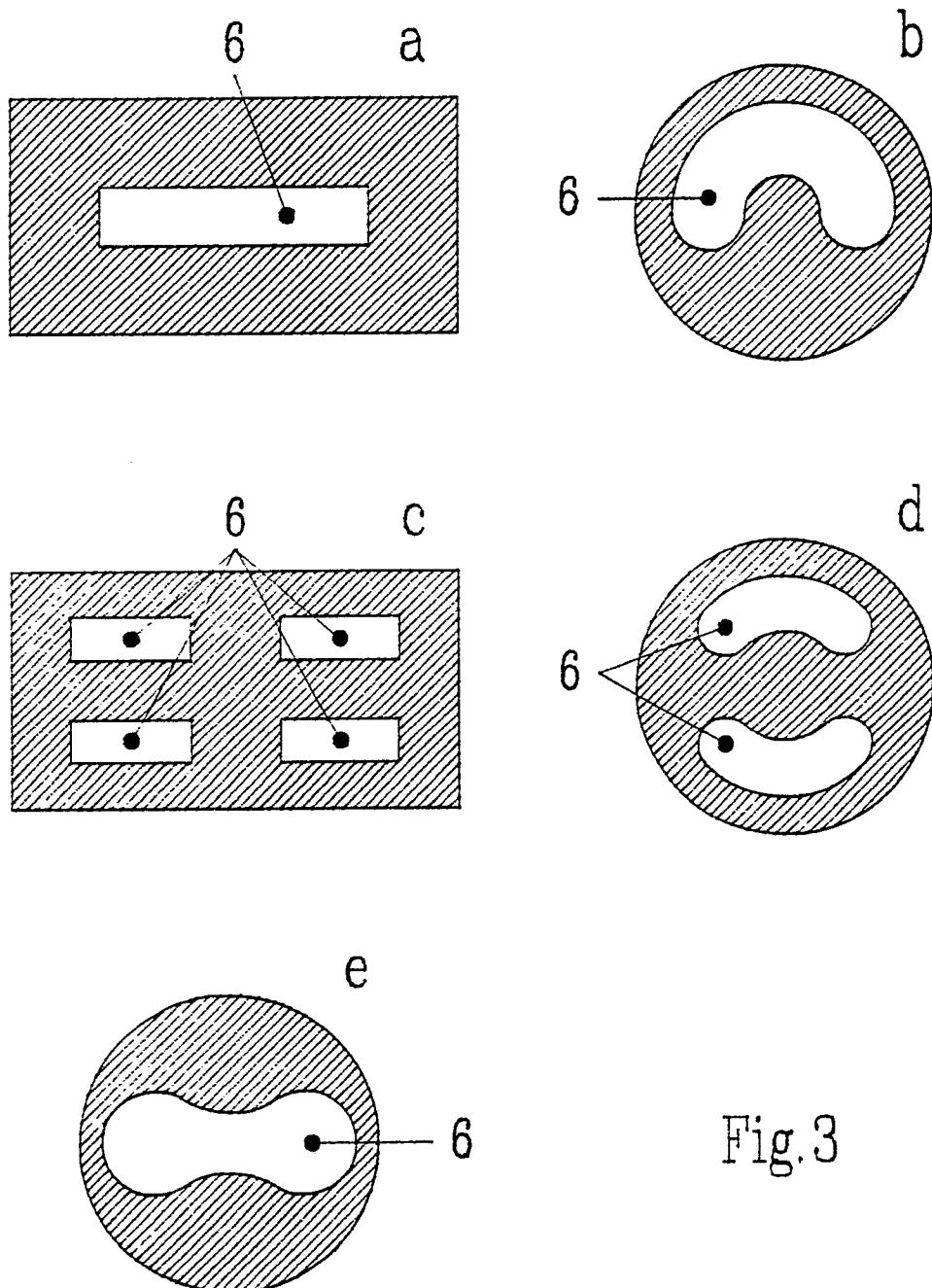


Fig.3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 87 0016

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	LU-A- 85 443 (LE CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) ---		C 21 C 5/46 F 27 B 3/19 F 27 D 3/15
A	DE-B-1 201 013 (STOECKER & KUNZ) ---		
A	FR-A-2 282 962 (MANNESMANN) ---		
A	BE-A- 412 642 (DORTMUND HOERDE HUTTENUNION) ---		
A	STAHL UND EISEN, vol. 105, nos 14/15, 1985, pages 765-769; D. SUCKER et al.: "Strömungsuntersuchungen für schmelzmetallurgische Prozesse" -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C 21 C F 27 D B 22 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	16-05-1990	OBERWALLENEY R.P.L.I.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			