



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**15.12.93 Bulletin 93/50**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B22D 11/06**

②① Numéro de dépôt : **90470037.4**

②② Date de dépôt : **12.06.90**

⑤④ **Cassette destinée à former une face de fermeture frontale d'un dispositif de coulée continue de métal liquide.**

③⑩ Priorité : **26.06.89 FR 8908481**

④③ Date de publication de la demande :  
**02.01.91 Bulletin 91/01**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**15.12.93 Bulletin 93/50**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 222 978**  
**FR-A- 2 528 741**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no.**  
**228 (M-171)[1106], 13 novembre 1982; &**  
**JP-A-57 130 743 (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.)**  
**13-08-1982**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 12, no.**  
**229 (M-714)[3076], 29 juin 1988; & JP-A-63 026**  
**242 (NIPPON YAKIN KOGYO CO., LTD) 03-**  
**02-1988**

⑤⑥ Documents cités :  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 12, no.**  
**229 (M-714)[3076], 29 juin 1988; & JP-A-63 026**  
**243 (NIPPON YAKIN KOGYO CO., LTD) 03-**  
**02-1988**

⑦③ Titulaire : **USINOR SACILOR**  
**4 Place de la Pyramide, La Défense 9**  
**F-92800 Puteaux (FR)**

⑦② Inventeur : **Blin, Philippe**  
**11, route de Metz**  
**F-57050 Lorry-Lès-Metz (FR)**  
Inventeur : **Rahier, Patrice**  
**6, rue des Bénédictins**  
**F-57000 Metz (FR)**  
Inventeur : **Spiquel, Jacques**  
**19, rue St Paul**  
**F-57158 Montigny-Lès-Metz (FR)**

⑦④ Mandataire : **Ventavoli, Roger et al**  
**TECHMETAL PROMOTION Domaine de**  
**l'IRSID Voie romaine BP 321**  
**F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex (FR)**

**EP 0 406 142 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a pour objet une cassette destinée à former une face de fermeture frontale d'un dispositif de coulée continue de métal liquide entre deux cylindres parallèles, notamment d'acier liquide, suivant le préambule de la revendication 1.

On sait que les cassettes de ce type, telles que décrites dans le document JP-A-57130743, comportent une enveloppe métallique, ouverte sur l'un de ses côtés et ayant par conséquent un profil en C, dans lequel est logée une plaque de matériau réfractaire. Cette plaque peut être préchauffée avant la coulée du métal liquide.

L'une des faces du bloc réfractaire est donc en appui sur le fond de l'enveloppe tandis que sa face opposée est en contact avec le métal liquide. Lors de la coulée, la plaque réfractaire s'échauffe au contact du métal en fusion et donc se dilate. Comme la plaque réfractaire est bridée dans l'enveloppe rigide et plus froide qui l'entoure, elle a tendance à se déformer par flambement, et perd donc sa planéité en prenant un bombé néfaste à l'étanchéité entre celles-ci et les faces frontales des cylindres. On constate alors qu'il se produit parfois des infiltrations de métal liquide entre les faces frontales des cylindres et les cassettes de fermeture.

Par ailleurs, le fond de l'enveloppe est généralement ajouré afin de permettre le préchauffage de la plaque réfractaire par un brûleur. Le préchauffage de la plaque réfractaire avant la coulée est effectué sur sa face externe, pour éviter de détériorer les surfaces des cylindres par les moyens de chauffage. Ce préchauffage est souhaitable pour mettre le réfractaire en température et éviter une solidification trop rapide du métal coulé à son contact en début de coulée. Il permet de plus d'éviter des chocs thermiques trop brutaux lors du premier contact avec le métal liquide.

Mais ce préchauffage provoque une différence de température entre la surface du réfractaire directement soumise au chauffage et sa surface froide opposée. Cette différence de température entraîne une dilatation différentielle entre la surface chaude et la surface froide du réfractaire, qui provoque un cintrage ou un bombage de l'ensemble de la cassette, avant même le début de la coulée. Dans ce cas, l'étanchéité entre la plaque réfractaire et les surfaces frontales des cylindres est détériorée au départ de la coulée. Cette déformation due à la dilatation différentielle des deux faces du réfractaire se résorbe en principe en cours de coulée après la mise en régime thermique du fait que la plaque réfractaire est alors échauffée du côté de sa face interne par le métal coulé, ce qui a pour effet de compenser plus ou moins la déformation créée au départ par le préchauffage. Néanmoins la dilatation globale de la plaque réfractaire subsiste et le problème du flambement de cette plaque, dû au fait qu'elle est bridée dans son enveloppe subsiste éga-

lement.

L'invention a donc pour but de résoudre ce problème en réalisant une cassette selon le préambule de la Revendication 1, du type décrit dans le document JP-A-57130743, agencée de manière à autoriser la libre dilatation de la plaque réfractaire, et ainsi d'éviter au moins les déformations dues au flambement.

Suivant l'invention, la plaque réfractaire est préformée de manière à réserver un espace libre entre son pourtour et la paroi latérale de l'enveloppe, et la cassette est équipée de moyens de fixation et de serrage produisant leur effet sur le pourtour de la plaque réfractaire, à action antagoniste élastique s'exerçant dans un plan parallèle au plan général de la plaque et permettant une libre dilatation dans l'enveloppe de la plaque réfractaire lors de son échauffement.

On comprend aisément que le fait de permettre cette libre dilatation limite le bombage de la plaque réfractaire, susceptible de provoquer des infiltrations de métal liquide par réduction de la surface de contact entre les cylindres et la cassette. En effet, ce résultat est obtenu grâce au maintien de la planéité de la face du réfractaire tournée vers le métal liquide. Ce maintien de la planéité et par conséquent de l'étanchéité vis-à-vis du métal liquide est lui-même étroitement lié à la possibilité de libre dilatation de la plaque réfractaire dans des directions parallèles au plan de sa face interne. Les déformations dues aux éventuelles dilatations différentielles ne pourront pas être totalement supprimées ; mais comme on l'a vu précédemment, ces déformations se résorbent au moins partiellement lorsque le régime thermique est stabilisé.

Par ailleurs, l'élasticité des moyens de fixation de la plaque réfractaire permet aussi d'assurer le maintien de celle-ci au cas où l'enveloppe se dilaterait plus que ladite plaque réfractaire.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de fixation et de serrage comprennent des vis traversant la paroi latérale périphérique de l'enveloppe et munies à leurs extrémités d'éléments élastiques fixés à la plaque réfractaire, tels que des rondelles Belleville.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue simplifiée partielle de dessus d'un dispositif de coulée continue de métal liquide entre deux cylindres et de l'une de ses cassettes de fermeture à ses extrémités.

La figure 2 est une vue en élévation agrandie de la cassette de la Fig.1 du côté de sa plaque réfractaire.

La figure 3 est une vue en coupe suivant 3/3 de la Fig.2

On voit à la Fig.1 un dispositif de coulée continue

de métal liquide dans un espace libre 1 réservé entre deux cylindres parallèles 2, dont les faces frontales 2a sont situées dans un même plan vertical. Un tel dispositif est connu en soi et ne nécessite pas de description détaillée.

A chaque extrémité du cylindre 2, la fermeture de l'espace 1 est assurée par une cassette 3 constituée d'une enveloppe métallique 4 rigide et éventuellement refroidie, en forme de cuvette, ouverte sur son côté tourné vers les cylindres 2, et d'une plaque ou bloc réfractaire 5 logé à l'intérieur de l'enveloppe 4.

Cette dernière, de contour rectangulaire dans l'exemple représenté, possède un fond 4a, parallèle aux faces frontales 2a, et une paroi latérale périphérique 4b coudée à angle droit, dimensionnée pour recevoir la plaque 5. Le fond 4a est percé d'un ajour central 6 découvrant une partie correspondante de la plaque réfractaire 5, qui doit être préchauffée par un brûleur 7.

La plaque réfractaire 5 est préformée de manière à réserver un espace libre 8 entre son pourtour et la paroi périphérique 4b de l'enveloppe 4 (le bloc 5 étant donc dans cet exemple rectangulaire). Complémentairement la cassette 3 est équipée de moyens de fixation et de serrage de la plaque réfractaire 5 dans l'enveloppe 4. Dans l'exemple représenté, ces moyens sont constitués par une série de vis 9 traversant la paroi périphérique 4b et munies à leurs extrémités d'éléments élastiques 11 fixés en appui sur les côtés de la plaque réfractaire 5. Ces éléments élastiques 11 peuvent être avantageusement des rondelles Belleville, réparties ainsi que les vis correspondantes 9 en nombre convenable autour de la plaque 5, par exemple à raison de deux par côté (Fig.2).

L'échauffement de la plaque réfractaire 5 par le brûleur 7 ou par le contact du métal en fusion provoque une libre dilatation de la plaque 5 dans le volume libre 8. Les rondelles Belleville 11 exercent sur les côtés du bloc 5 une action antagoniste élastique tout en autorisant sa dilatation dans des directions parallèles à son plan général et à celui des faces frontales 2a. Grâce à cette libre dilatation à l'intérieur de l'enveloppe métallique 4, la plaque réfractaire 5 n'est plus soumise au flambement et la face interne 5a de la plaque 5 conserve sensiblement sa planéité, ce qui permet l'obtention et le maintien de l'étanchéité souhaitée entre les faces frontales 2a et cette face interne 5a. Ainsi est pratiquement évité tout risque d'infiltration de métal liquide entre les faces 5a et 2a durant la coulée.

En variante, le fond 4a de l'enveloppe 4 peut ne pas être ajouré et donc être constitué par une tôle pleine, si le préchauffage est effectué par rayonnement. Le fond 4a joue alors le rôle d'un diffuseur thermique pour homogénéiser l'apport de chaleur à la masse réfractaire 5 préchauffée.

L'invention n'est pas limitée à la disposition décrite ci-dessus à titre d'exemple.

En particulier, elle s'applique aussi au cas où la

paroi latérale 4b de l'enveloppe 4 n'est pas continue et ne comporte que trois côtés. Cette disposition est utilisable notamment dans le cas où les surfaces frontales 2a des cylindres sont axialement décalées l'une par rapport à l'autre, la plaque réfractaire 5 étant alors en contact, d'une part, par sa surface 5a, avec la face frontale de l'un des cylindres, et d'autre part, par son chant situé du côté où la paroi latérale 4b est interrompue, avec la surface cylindrique de l'autre cylindre; la plaque réfractaire est bien sûr alors conformée de manière que ledit chant épouse la courbure de cette surface cylindrique.

Par ailleurs la plaque réfractaire peut aussi comporter, dans la zone située entre les cylindres, une saillie pénétrant entre ceux-ci, ou un creux.

## Revendications

1. Cassette (3) destinée à former une face de fermeture frontale d'un dispositif de coulée continue de métal liquide entre deux cylindres parallèles (2) comportant une enveloppe métallique (4) ouverte sur l'un de ses côtés, contenant une plaque (5) de matériau réfractaire, caractérisée en ce que la plaque réfractaire (5) est préformée de manière à réserver un espace libre (8) entre son pourtour et la paroi latérale (4b) de l'enveloppe (4), et cette cassette est équipée de moyens (9,11) de fixation et de serrage produisant leur effet sur le pourtour de la plaque réfractaire (5), à action antagoniste élastique s'exerçant dans un plan parallèle au plan général de la plaque et permettant une libre dilatation dans l'enveloppe (4) de la plaque réfractaire (5).
2. Cassette selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens de fixation et de serrage comprennent des vis (9), traversant la périphérie (4a) de l'enveloppe (4) et munies à leurs extrémités d'éléments élastiques (11) fixés à la plaque réfractaire (5).
3. Cassette selon l'une des revendications 1 et 2, destinée à être préchauffée par rayonnement, caractérisée en ce que l'enveloppe métallique (4) est non ajourée.
4. Cassette selon la revendication 1, caractérisée en ce que la paroi latérale (4b) est discontinue.

## Claims

1. Cassette (3) intended to form a front closure face of a device for continuous casting of liquid metal between two parallel rolls (2), comprising a metal covering (4) which is open on one of its sides,

containing a plate (5) of refractory material, characterised in that the refractory plate (5) is preformed so as to retain a free space (8) between its perimeter and the side wall (4b) of the cover (4), and this cassette is fitted with means (9, 11) for fastening and clamping, producing their effect on the perimeter of the refractory plate (5), with antagonistic elastic action exerted in a plane parallel to the general plane of the plate and allowing free expansion in the cover (4) of the refractory plate (5).

2. Cassette according to Claim 1, characterised in that the said means for fastening and clamping comprise screws (9), passing through the periphery (4a) of the cover (4) and fitted at their ends with elastic elements (11) fixed to the refractory plate (5).

3. Cassette according to either of Claims 1 or 2, intended to be preheated by radiation, characterised in that the metal cover (4) is non-open-worked.

4. Cassette according to Claim 1, characterised in that the side wall (4b) is discontinuous.

#### Patentansprüche

1. Kassette (3), bestimmt zum Abschließen der Stirnseite einer Anlage zum Stranggießen von flüssigen Metallen zwischen zwei parallelen Walzen (2), mit einer metallischen Hülle (4), die auf einer ihrer Seiten offen ist und die eine Platte (5) aus feuerfestem Material enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (5) aus feuerfestem Material derart vorgeformt ist, daß zwischen ihrem Umfang und der Seitenwand (4b) der Hülle (4) ein freier Raum (8) besteht, und daß die Kassette mit einer Klemm- und Befestigungsanordnung (9, 11) versehen ist, die auf den Umfang der feuerfesten Platte (5) wirkt mit gegenseitiger elastischer Wirkung in einer Ebene parallel zur Hauptebene der Platte, so daß eine freie Ausdehnung der feuerfesten Platte (5) in der Hülle (4) gewährleistet ist.

2. Kassette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemm- und Befestigungsanordnung Schrauben (9) aufweisen, welche den Umfang (4a) der Hülle (4) durchsetzen und an ihren Enden mit elastischen Teilen (11) versehen sind, die mit der feuerfesten Platte (5) verbunden sind.

3. Kassette nach einem der Ansprüche 1 und 2, bestimmt um durch Bestrahlung vorerwärmt zu werden,

dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hülle (4) nicht durchbrochen ist.

4. Kassette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwand (4b) unregelmäßig ist.

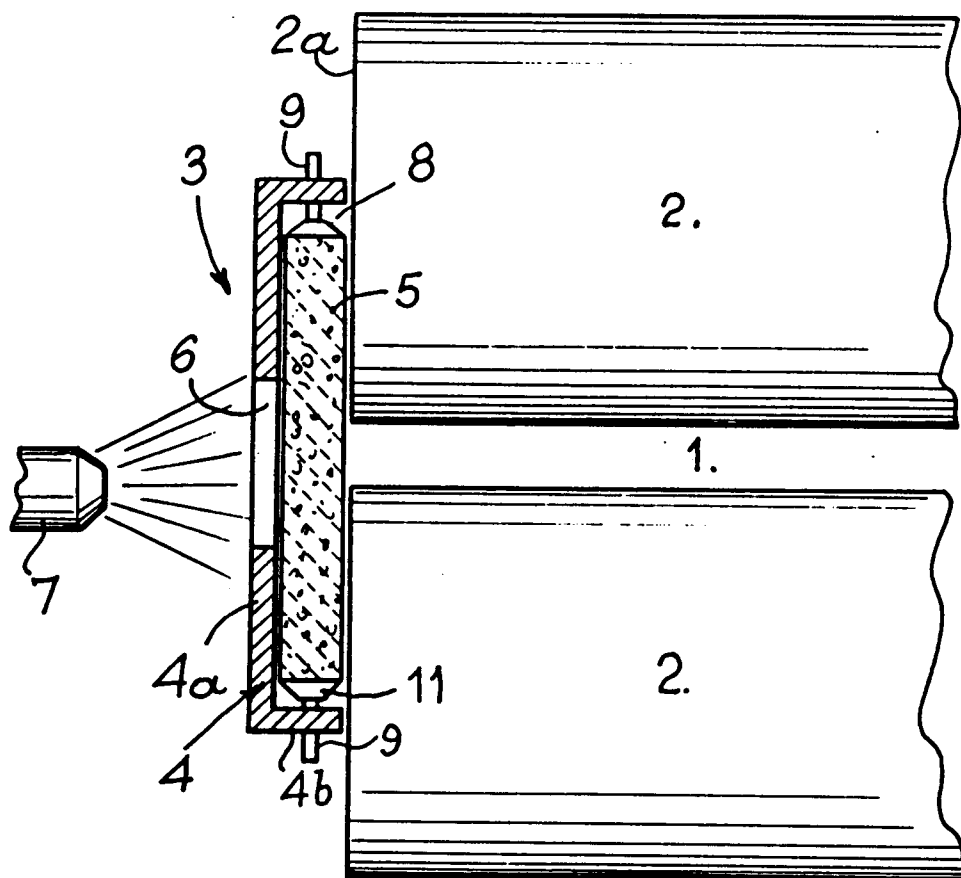


FIG. 1

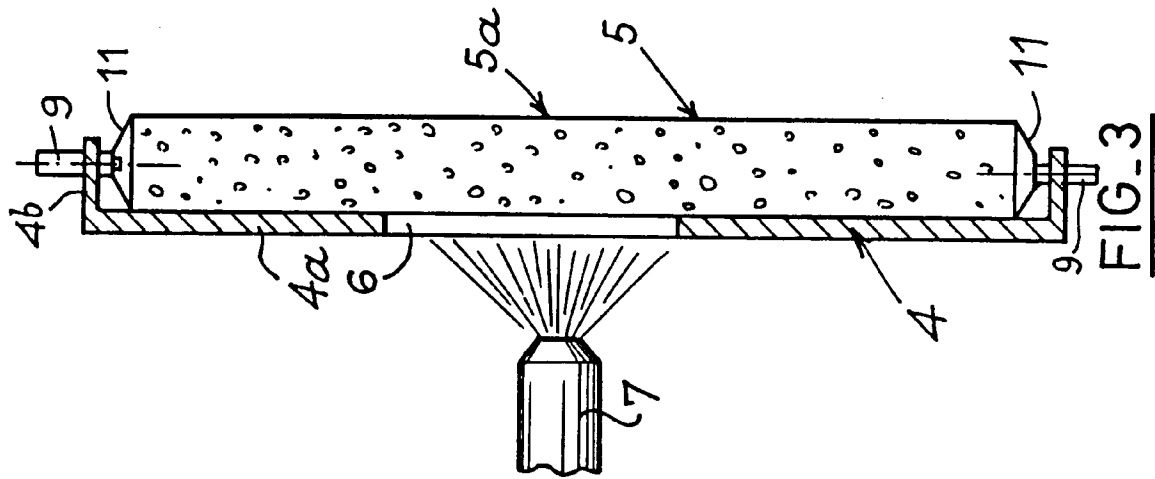


FIG-3

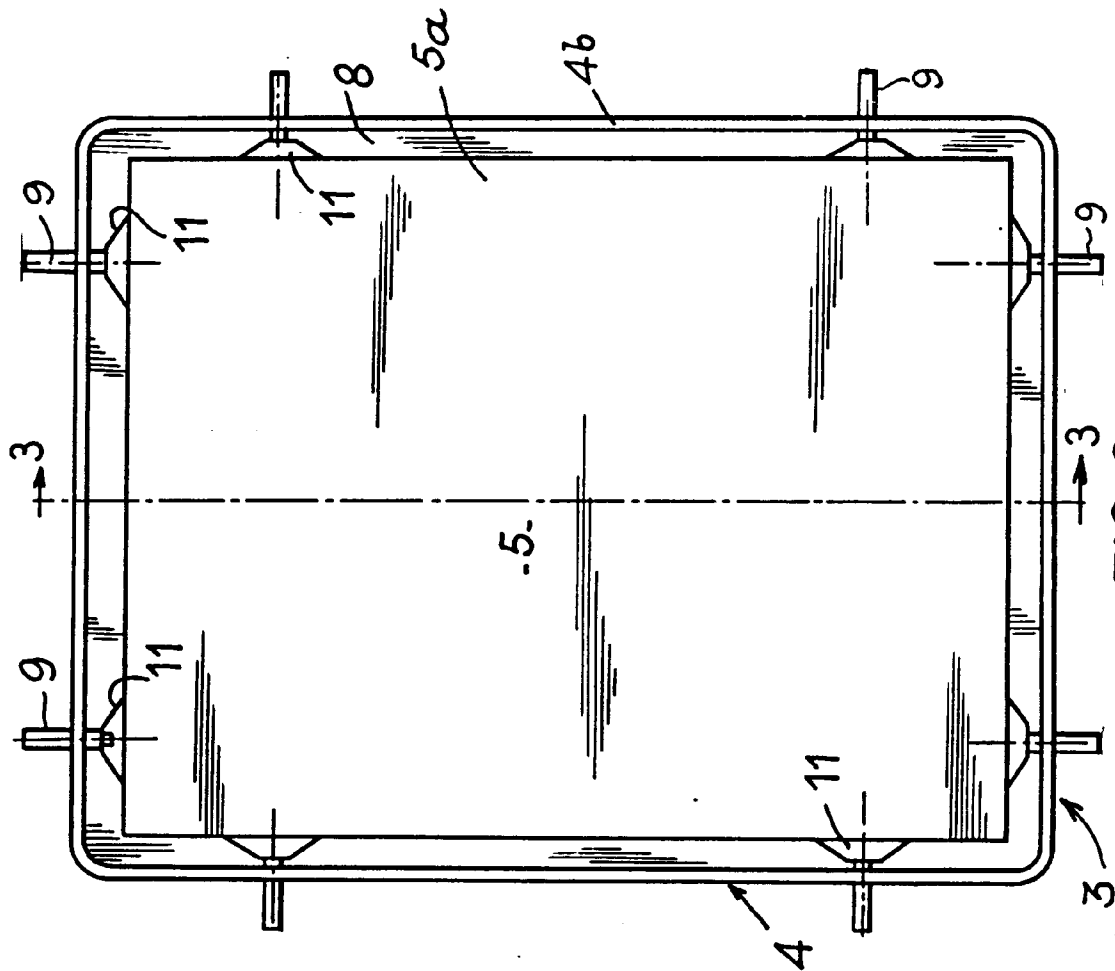


FIG-2