



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93470003.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **B22D 11/06**

(22) Date de dépôt : **12.01.93**

(30) Priorité : **17.01.92 FR 9200504**

(43) Date de publication de la demande :
21.07.93 Bulletin 93/29

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(71) Demandeur : **USINOR SACILOR Société Anonyme**
4, Place de la Pyramide, la Défense 9
F-92800 Puteaux (FR)

(71) Demandeur : **Thyssen Stahl Aktiengesellschaft**
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
W-4100 Duisburg 11 (DE)

(72) Inventeur : **Damasse, Jean-Michel**
5, rue du Haut Poirier
F-57000 Metz (FR)
Inventeur : **Osswald, Jean-Marie**
31, rue du Petit Canton
F-57245 Peltre (FR)
Inventeur : **Spiquel, Jacques**
19, rue Saint Paul
F-57158 Montigne-Lès-Metz (FR)

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

(54) **Dispositif de coulée continue entre cylindres comportant des parois latérales en matériaux réfractaires.**

(57) Chacune des parois latérales (8) en appui sur les extrémités axiales des viroles (10,11) des cylindres du dispositif de coulée comporte deux parties latérales (16a,16b) et un élément (22) en un premier matériau réfractaire disposé dans une cavité (21) ménagée entre les parties latérales qui ont des surfaces d'appui (20,20') planes sur les parties d'extrémité (10,11) des cylindres. Les parties latérales sont en un second matériau réfractaire résistant à la corrosion et à l'érosion par le métal coulé. L'élément (22) est en un matériau fibreux réfractaire constitué par exemple de fibres d'alumine imprégnées de zircone, ou en un béton réfractaire isolant.

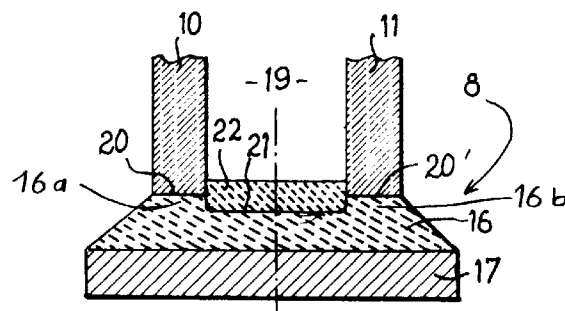


FIG. 3

L'invention concerne un dispositif de coulée continue entre cylindres comportant des parois latérales en matériaux réfractaires.

On connaît des dispositifs de coulée continue d'un produit métallique et notamment d'une bande métallique mince comportant deux cylindres contrarotatifs à axes horizontaux et parallèles disposés en vis-à-vis et avec un écartement correspondant à l'épaisseur du produit à couler.

Le métal liquide est déversé dans un espace de coulée défini par les portions des parois des cylindres situées au-dessus d'un plan passant par les axes parallèles de ces cylindres et par des parois latérales d'extrémité fixes appelées petites faces en appui sur les extrémités axiales des cylindres.

Les petites faces doivent être conçues de manière à répondre à deux exigences qui peuvent s'avérer contradictoires.

Tout d'abord, il est bien sûr nécessaire d'assurer une étanchéité efficace entre les petites faces et les extrémités axiales des cylindres, pour éviter toute fuite de métal en fusion.

D'autre part, il est également nécessaire d'éviter ou de limiter la solidification du métal au contact des parois latérales.

Pour éviter la solidification du métal au contact des parois latérales, on a proposé de réaliser ces parois en un matériau thermiquement isolant, de manière à empêcher le refroidissement du métal en fusion au contact des parois latérales.

Toutefois, il s'est avéré très difficile d'obtenir à la fois de bonnes caractéristiques d'isolation thermique et une résistance mécanique suffisante des parois. En particulier, la résistance à l'usure de telles parois isolantes s'avère généralement insuffisante pour assurer une longue durée de la coulée.

On a donc proposé, par exemple dans les demandes de brevet français 90-11000 et 88-12074 publiée sous le numéro 2.652.411, d'utiliser des parois latérales comportant une partie en matériau thermiquement isolant insérée entre les cylindres et placée entre deux pièces métalliques incurvées épousant la courbure des cylindres, qui sont refroidies pendant la coulée. Ainsi, la solidification au contact de la paroi latérale fixe est limitée du fait que le matériau constituant sa partie centrale venant en contact avec le métal liquide est un isolant thermique. Cependant, l'étanchéité entre les pièces métalliques fixes et les cylindres mobiles est difficile à réaliser, du fait de la forme complexe de la surface de contact entre les pièces métalliques et les cylindres. En outre, il peut se produire des infiltrations de métal liquide entre les cylindres et les pièces métalliques d'étanchéité, dans le cas où les cylindres viendraient à s'écarter l'un de l'autre.

Afin d'améliorer l'étanchéité du contact entre les petites faces et les extrémités des cylindres, tout en limitant le refroidissement et la solidification du métal

au contact des petites faces, on a proposé de réaliser chacune des petites faces sous la forme d'une plaque comportant deux parties d'appui latérales venant en contact étanche chacune avec une partie d'extrémité axiale d'un cylindre. Entre les deux parties d'appui latérales, la plaque comporte un évidement délimité par les bords des surfaces d'appui ayant une certaine profondeur dans la direction axiale des cylindres.

A l'intérieur de l'évidement qui se trouve placé en vis-à-vis de l'ouverture latérale de l'espace de coulée est disposée une pièce en matériau réfractaire isolante comportant une surface frontale destinée à venir en contact avec le métal liquide, qui se trouve en retrait à l'intérieur de l'évidement. De cette manière, le métal liquide pénètre à l'intérieur de l'évidement et vient en contact avec la face frontale de la pièce isolante.

Lors de la coulée, le métal liquide qui se solidifie progressivement au contact des parois cylindriques refroidies des cylindres forme des peaux solidifiées qui sont entraînées par les cylindres en rotation et se rejoignent au niveau du col de l'espace de coulée, c'est-à-dire au niveau de la partie de l'espace de coulée de largeur minimale situé au niveau du plan passant par les axes des cylindres.

Les peaux solidifiées se prolongent à l'intérieur de l'évidement de la plaque constituant la paroi latérale de l'espace de coulée, jusqu'au voisinage de la face frontale.

Les peaux solidifiées recouvrent ainsi les zones de jonction entre les cylindres et la paroi latérale fixe et empêchent les infiltrations de métal liquide contenu dans l'espace de coulée.

La plaque évidée est généralement réalisée sous la forme d'une plaque métallique qui doit être refroidie, de sorte que la structure de la paroi est relativement complexe et qu'il peut se produire une solidification du métal liquide au voisinage des parois latérales, malgré la présence de la pièce isolante à l'intérieur de l'évidement. Un fonctionnement satisfaisant du dispositif de coulée nécessite d'ailleurs la présence de peaux solidifiées au contact de ladite plaque, dans la partie d'entrée de l'évidement.

Les conditions d'extraction du produit métallique coulé et donc le fonctionnement de l'installation sont donc susceptibles d'être perturbés.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif de coulée continue d'un produit métallique comportant deux cylindres à axes parallèles contrarotatifs définissant entre eux et avec deux parois latérales fixes en appui sur les extrémités axiales des cylindres, un espace de coulée d'un métal en fusion chacune des parois latérales comportant deux parties latérales présentant des surfaces d'appui latérales sensiblement planes en contact étanche chacune avec un bord externe d'une extrémité axiale de l'un des cylindres et un évidement d'une certaine profondeur dans la direction axiale des cylindres délimité par

les parties latérales et un élément en un premier matériau réfractaire disposé au moins partiellement à l'intérieur de l'évidement et présentant une face frontale dirigée vers l'intérieur de l'espace de coulée, ce dispositif de réalisation simple permettant d'éviter toute fuite de métal liquide entre les cylindres et les parois latérales et toute solidification de métal liquide au contact des parois latérales, tout en assurant une extraction facilitée du produit métallique en cours de coulée.

Dans ce but, lesdites parties latérales sont réalisées en un second matériau réfractaire présentant des propriétés de résistance à l'érosion et à la corrosion par le métal en cours de coulée et une compacité et une dureté supérieures à la compacité et à la dureté du premier matériau réfractaire et le premier matériau réfractaire est un isolant thermique subissant l'érosion du métal en cours de coulée.

De préférence, l'élément constitué par le premier matériau réfractaire comporte, à l'état non érodé au moins, en début de coulée, une partie en saillie par rapport aux surfaces d'appui latérales, pénétrant dans l'espace de coulée.

Le second matériau réfractaire est un matériau présentant de bonnes caractéristiques de résistance mécanique, de résistance à la corrosion par le métal coulé, et de glissement par rapport aux bords des cylindres, tel que de l'alumine, de l'alumine graphitée, de la silice vitreuse ou des nitrures : AlN , Si_3N_4 , SiAlON .

Les parties latérales réalisées en ce second matériau réfractaire peuvent également être légèrement érodables par les bords des cylindres avec lesquels elles sont en contact, de manière à conserver tout au long de la coulée une bonne étanchéité entre cylindres et parois latérales.

Préférentiellement, les parties latérales débordent radialement de la périphérie des cylindres de manière à être en contact avec les rives des peaux de métal en cours de solidification au contact des parois refroidies des cylindres. Cette disposition permet d'éviter une usure trop rapide de la zone de la paroi latérale en contact avec le métal coulé, car il a été constaté que cette usure se produit principalement à proximité des parois des cylindres, là où le métal est déjà au moins partiellement solidifié, alors que vers le centre de cette zone, où le métal coulé reste liquide grâce aux propriétés d'isolation thermique du premier matériau réfractaire, l'usure est moindre. Dans cette variante, le second matériau réfractaire a également de bonnes caractéristiques de résistance aux chocs thermiques, car il est en contact d'une part avec le métal coulé à haute température, et d'autre part avec les bords des cylindres refroidis.

De manière préférentielle également, le premier matériau réfractaire est un matériau fibreux constitué par exemple par des fibres d'alumine imprégnées de gel et de zircone.

L'élément constitué par le premier matériau réfractaire peut être collé à l'intérieur de l'évidement, celui-ci étant réalisé dans une plaque constituant avec les parties latérales une pièce monobloc en second matériau réfractaire.

Le second matériau réfractaire peut aussi être un produit moulable directement dans l'évidement, par exemple un béton réfractaire isolant, ayant par exemple un coefficient de conductibilité thermique de $2 \text{ W/m}^2\text{K}$, par exemple un béton silico-alumineux à environ 40 % de silice et 40 % d'alumine.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un mode de réalisation d'un dispositif de coulée continue suivant l'invention comportant des petites faces en matériau réfractaire.

La figure 1 est une vue schématique partielle en élévation latérale et en coupe d'un dispositif de coulée continue suivant l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus partielle suivant 2 de la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe par un plan horizontal suivant 3-3 de la figure 1.

La figure 4 est une vue en coupe par un plan horizontal suivant 4-4 de la figure 1.

La figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 3 dans le cas d'une variante de réalisation.

La figure 6 est une vue en coupe d'une paroi latérale dans un deuxième mode de réalisation.

Sur les figures 1 et 2, on voit le dispositif de coulée continue entre cylindres désigné de manière générale par le repère 1 et qui comporte deux cylindres 2 et 3 ayant des axes horizontaux et parallèles 4 et 5.

Les cylindres 2 et 3 sont montés rotatifs autour de leurs axes 4 et 5 et tournent en sens inverse pendant la coulée.

Les cylindres 2 et 3 sont disposés avec un certain écartement correspondant à l'épaisseur du produit à couler qui peut être par exemple une tôle métallique dont l'épaisseur est inférieure à 10 mm et de préférence comprise entre 3 et 6 mm.

Les cylindres 2 et 3 définissent entre leurs surfaces latérales en vis-à-vis, un espace de coulée dont la largeur diminue de haut en bas, pour atteindre un minimum correspondant à l'écartement des cylindres, au niveau du col 7 de l'espace de coulée, dans le plan horizontal 6 renfermant les axes 4 et 5 des cylindres 2 et 3.

L'espace de coulée situé entre les cylindres 2 et 3 est délimité à ses extrémités, dans la direction axiale des cylindres 2 et 3, par des parois latérales 8 et 9 appelées aussi petites faces, maintenues en appui sur des parties périphériques externes 10 et 11 des cylindres 2 et 3 constituées par des viroles en un matériau bon conducteur de la chaleur tel que le cuivre.

Les cylindres de coulée 2 et 3 comportent une âme en acier recouverte par une virole en cuivre qui

est refroidie intérieurement par une circulation d'un fluide de refroidissement.

Pendant la coulée, du métal liquide 12 est introduit dans l'espace de coulée délimité par les surfaces latérales des cylindres 2 et 3 dans leur partie située au-dessus du plan horizontal 6 et par les petites faces 8 et 9. Des peaux solidifiées se forment au contact de la surface externe des viroles refroidies 10 et 11 et sont déplacées par les cylindres 2 et 3 en direction du col 7 de l'espace de coulée. Les peaux solidifiées s'épaississent progressivement pendant leur déplacement et se rejoignent au niveau du col 7 pour constituer la bande coulée 12' qui est extraite en dessous des cylindres 2 et 3.

On va maintenant décrire, en se référant à l'ensemble des figures, les parois latérales 8 et 9 qui, dans le cas de l'invention sont des parois non refroidies constituées en majeure partie par des matériaux réfractaires non métalliques.

Dans un premier mode de réalisation, la paroi latérale 9 ou petite face telle que représentée sur la figure 2 comporte un support 14 en acier à l'intérieur duquel est fixée la paroi proprement dite, par l'intermédiaire de moyens de fixation 15.

Le support 14 qui n'a pas été représenté sur les figures 3 et 4 permet d'assurer le maintien et la mise en appui de la petite face contre les parties d'extrémité des viroles 10 et 11 des cylindres 2 et 3.

Comme il est visible sur les figures 3 et 4, les parois latérales telles que 8 sont constituées par une plaque 16 en un matériau réfractaire non métallique dont la forme générale comportant deux bords en forme d'arc-de-cercle est visible sur la figure 1.

La plaque 16 comporte une face externe plate contre laquelle est rapportée une plaque de sécurité en acier réfractaire 17 dont la forme générale est identique à la forme de la plaque 16 en matériau réfractaire. Dans le cas où la plaque 16 viendrait à être percée accidentellement pendant la coulée, la plaque 17 permet d'éviter une sortie de métal liquide contenu dans l'espace de coulée 19 délimité par les viroles 10 et 11 et par les petites faces 8 et 9.

Les bords en forme d'arc-de-cercle de la plaque 16 sont chanfreinés et inclinés vers l'intérieur et la surface intérieure de la plaque 16 est usinée pour constituer deux parties latérales 16a, 16b ayant des surfaces d'appui planes 20 et 20' de forme annulaire séparées par un évidement central 21.

Les surfaces d'appui 20 et 20' sont délimitées vers l'intérieur par deux arcs-de-cercle constituant les bords de la cavité 21 et présentent la forme de portions d'anneau venant en recouvrement sur les parties d'extrémité annulaires des viroles 10 et 11.

Un élément 22 en un matériau réfractaire différent du matériau constituant la plaque 16 est fixé à l'intérieur de la cavité 21 et constitue, par sa face interne, une paroi frontale de l'espace de coulée 19.

L'épaisseur de l'élément 22 est telle que cet élé-

ment comporte une partie en saillie vers l'intérieur de l'espace de coulée 19, par rapport aux surfaces d'appui 20 et 20'.

Lorsque la paroi latérale est rapportée contre les parties d'extrémité des viroles 10 et 11, comme représenté sur les figures 3 et 4, l'élément 22 pénètre sur une certaine longueur dans la direction axiale des cylindres, à l'intérieur de l'espace de coulée 19.

Le matériau réfractaire constituant la plaque 16 présente une compacité et une dureté élevées, de sorte que les faces planes 20 et 20' venant en contact frottant avec les extrémités des viroles 10 et 11 en cuivre peuvent être réalisées avec un très bon état de surface, ce qui permet d'obtenir une bonne étanchéité au métal liquide, dans la zone de contact. En outre, l'usure de la plaque 16 par frottement contre les viroles 10 et 11 est réduite du fait de la dureté importante de la plaque 16.

De préférence, la plaque 16 sera réalisée en silice vitreuse, ce matériau présentant en plus de sa dureté, des propriétés de résistance mécanique et thermiques satisfaisantes.

Le matériau réfractaire constituant l'élément 22 dont la surface interne vient en contact avec le métal liquide est constitué de préférence par un matériau fibreux.

Ce matériau réfractaire fibreux présente une compacité, une dureté et une conductibilité thermique très nettement inférieures à celles du matériau constituant la plaque 16.

La plaque 16 a une dureté suffisante pour résister à l'érosion par le métal en cours de coulée, dans le cas d'un contact direct entre ce matériau et la surface de la plaque 16.

En revanche, le matériau constituant l'élément 22 présente une dureté relativement faible et peut subir une érosion par le métal contenu dans l'espace de coulée 19 qui est partiellement solidifié et qui est déplacé de haut en bas par les cylindres 2 et 3, dans l'espace de coulée 19.

Le matériau réfractaire constituant l'élément 22 est de plus un très bon isolant, de sorte qu'on limite le refroidissement et la solidification du métal liquide au contact de la paroi latérale.

De préférence, ce matériau réfractaire est réalisé sous forme fibreuse et peut être constitué de fibres d'alumine imprégnées de gel de zircone. Un tel produit est commercialisé sous le nom de PROCELIT ou PROCAL.

Du fait que l'élément 22 se trouve, au moins pendant une période de démarrage de la coulée, en saillie par rapport aux surfaces de contact 20 et 20', à l'intérieur de l'espace de coulée 19, le métal liquide présent dans l'espace de coulée 19 ne peut s'infiltrer entre les parois latérales et les parties d'extrémité des viroles des cylindres.

Cependant, comme il a été indiqué plus haut, le matériau de l'élément 22 est susceptible d'être érodé

par le métal coulé se déplaçant dans l'espace 19. Cette érosion se traduit généralement par la formation à l'intérieur de l'élément 22, dans sa partie centrale, en début de coulée, d'une cavité ou canal dirigé verticalement d'une certaine profondeur.

Malgré les propriétés isolantes de l'élément 22, du métal liquide est susceptible de se solidifier à l'intérieur de cette cavité, suivant toute la longueur de la partie supérieure de la paroi jusqu'au col 7. Ce métal solidifié mais non durci permet de protéger l'élément 22 contre une usure ultérieure et constitue une sorte de glissière de guidage du produit métallique en cours de coulée. Le métal solidifié à l'intérieur de l'élément 22 est généralement désigné comme autocreuset ; la formation d'un tel autocreuset est connue dans le cas d'utilisation de parois latérales d'un type différent de celui qui vient d'être décrit mais qui comprend aussi une partie en matériau réfractaire tendre.

Dans le cas où l'usure du matériau réfractaire constituant l'élément 22 se poursuivrait jusqu'à la zone de contact entre la paroi latérale et les viroles des cylindres constituées par les surfaces d'appui 20 et 20', l'étanchéité du contact entre les surfaces 20 et 20' de la plaque 16 et les viroles est suffisante pour éviter toute fuite de métal liquide. La plaque 16 est également réalisée en un matériau résistant à l'érosion par le métal coulé.

En outre, dans le cas d'une percée accidentelle de la plaque 16, le métal liquide reste contenu dans l'espace de coulée par la paroi de sécurité 17 en acier réfractaire.

Dans la variante représentée à la figure 5, les parties latérales 16a et 16b débordent radialement des surfaces périphériques des viroles 10, 11 vers l'intérieur de l'espace de coulée. Dans ce cas les parties débordantes 23a, 23b sont en contact avec le bord des peaux solidifiées du métal coulé en cours de solidification. Comme le matériau réfractaire constituant ces parties 23a, 23b est beaucoup plus résistant à l'usure que le matériau constituant l'élément 22, il en résulte une usure nettement moindre de la petite face, car cette usure a tendance à se produire principalement à proximité des cylindres. En conséquence, l'usure globale de la petite face par le métal coulé est fortement limitée, et l'élément 22, en contact seulement avec du métal encore liquide, sera moins soumis à l'érosion et on pourra limiter son épaisseur au plan des surfaces d'appui 20, 20', donc sans saillie de cet élément dans l'espace de coulée entre les cylindres.

Le matériau constituant la plaque 16, les parties latérales 16a, 16b, et les parties débordantes 23a, 23b est un matériau réfractaire ayant des bonnes caractéristiques de résistance mécanique, de résistance à la corrosion par le métal coulé, de résistance aux chocs thermiques, et de glissement au contact des viroles, tel que de l'alumine, de l'alumine graphitée, de la silice vitreuse, des nitrures (AlN , Si_3N_4 , SiAlON), ou

une composition de deux ou plusieurs de ces matériaux.

Ce matériau pourra être légèrement érodable par les chants des viroles dans le but de garder une bonne étanchéité entre les cylindres et les petites faces tout au long de la coulée. La vitesse d'érosion, qui sera fonction de la nature et de la rugosité des surfaces en contact, de la vitesse de rotation des cylindres, de la pression appliquée sur les petites faces, et de la température, peut être de l'ordre de 0,1 mm/minute, soit environ 0,1 mm par tonne de métal coulé.

Le dispositif de coulée suivant l'invention présente l'avantage que les petites faces assurent un bon contact avec les parties d'extrémité des cylindres et une très bonne étanchéité de l'espace de coulée.

En outre, l'extraction du produit métallique coulé est facilitée. Le dispositif permet également de limiter le refroidissement par les petites faces du fait de l'utilisation d'un élément en matériau réfractaire isolant en contact avec le métal liquide.

Du fait que les petites faces sont en matériau non métallique et peu conducteur, la mise en régime thermique de l'espace de coulée est plus rapide.

Dans le cas d'un déplacement limité des cylindres l'un par rapport à l'autre, l'étanchéité de l'espace de coulée reste assurée.

Les petites faces du dispositif suivant l'invention auront d'autre part une durée de vie accrue du fait de l'utilisation de deux matériaux réfractaires ayant des propriétés différentes et adaptées aux exigences contradictoires relatives aux petites faces d'un dispositif de coulée continue entre cylindres.

En outre, les petites faces du dispositif de coulée continue suivant l'invention ont un coût réduit et peuvent être montées de manière plus facile et plus rapide.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui a été décrit.

C'est ainsi que le matériau réfractaire constituant la plaque venant en contact frottant avec les viroles des cylindres peut être constitué par toute matière vitreuse ou céramique présentant une dureté, une résistance à l'usure, une résistance mécanique et une résistance thermique suffisantes.

Le matériau réfractaire constituant l'élément interne à l'espace de coulée peut être constitué par un matériau différent d'un matériau réfractaire fibreux. On peut utiliser par exemple un béton en matériau réfractaire à structure cellulaire.

Cet élément interne rapporté dans l'évidement de la plaque en matériau réfractaire peut être fixé par un autre moyen que le collage.

La plaque en matériau réfractaire peut comporter des surfaces d'appui et une cavité ayant des formes différentes de celles qui ont été décrites et représentées.

Selon un autre mode de réalisation représenté à la figure 6, chaque paroi latérale 8, 9 comprend un

boîtier 30, par exemple métallique, dans lequel est placée une plaque de fond 31, des inserts 32a, 32b, correspondant aux parties latérales 16a, 16b du mode de réalisation décrit précédemment, placés contre la plaque de fond 31 et contre les côtés 30' du boîtier, et un élément 33 en matériau réfractaire isolant placé contre la plaque de fond 31, entre les inserts 32a, 32b. Le matériau constitutif de l'élément 33 est un béton réfractaire isolant, coulé ou projeté en place après positionnement des inserts 32a, 32b, et qui assure le maintien de ceux-ci par adhérence.

Les inserts 32a, 32b sont préférentiellement réalisés en un matériau de type céramique, par exemple des nitrures (AlN , Si_3N_4 , SiAlON , etc...). La plaque de fond 31 peut être constituée soit de silice, soit d'un béton réfractaire, de même type que celui utilisé pour l'élément central 33, soit encore de matériau céramique de même type que celui utilisé pour les inserts 32a, 32b.

Pour améliorer la cohésion des différents matériaux, des encoches 34 sont prévues dans les inserts 32a, 32b, dans lesquelles le béton de l'élément 33 pénètre lorsqu'il est coulé et s'y ancre ensuite. De plus des moyens d'ancrage 35 sont prévus, liés au fond du boîtier 30, traversant la plaque de fond 31, et ayant leur extrémité noyée dans le béton de l'élément 33.

Le boîtier 30 sert notamment de moule pour le positionnement et le maintien des différents éléments réfractaires lors de la fabrication de la paroi latérale. La plaque en acier 17 confère à l'ensemble une résistance mécanique supplémentaire et sert de moyen de transmission de l'effort de pression exercé sur la paroi latérale, en direction des cylindres, par des moyens élastiques 36.

Le dispositif suivant l'invention peut être utilisé non seulement pour la coulée continue de bandes métalliques minces mais encore pour la coulée d'autres produits métalliques.

Revendications

1) Dispositif de coulée continue d'un produit métallique comportant deux cylindres (2,3) à axes parallèles contrarotatifs définissant entre eux et avec deux parois latérales fixes (8,9) en appui sur les extrémités axiales des cylindres (2,3), un espace de coulée (19) d'un métal en fusion, chacune des parois latérales (8,9) comportant deux parties latérales (16a,16b,32a,32b) présentant des surfaces d'appui latérales (20,20') sensiblement planes en contact étanche chacune avec un bord externe (10,11) d'une extrémité axiale de l'un des cylindres (2,3) et un évidement (21) d'une certaine profondeur dans la direction axiale des cylindres (2,3) délimité par les parties latérales, et un élément (22,33) en un premier matériau réfractaire disposé au moins partiellement à l'intérieur de l'évidement (21) et présentant une face

frontale dirigée vers l'intérieur de l'espace de coulée (19), caractérisé par le fait que lesdites parties latérales (16a,16b,32a,32b) sont réalisées en un second matériau réfractaire qui est résistant à l'érosion et à la corrosion par le métal en cours de coulée et présente une compacité et une dureté supérieures à la compacité et à la dureté du premier matériau, et que le premier matériau est un isolant thermique.

2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément constitué par le premier matériau réfractaire comporte, à l'état non érodé au moins, en début de coulée, une partie en saillie par rapport aux surfaces d'appui (20,20') pénétrant dans l'espace de coulée (19) entre les surfaces latérales des cylindres (2,3).

3) Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le second matériau réfractaire est constitué par soit de la silice vitreuse, de l'alumine, de l'alumine graphitée ou des nitrures de silicium ou d'aluminium, ou une combinaison de ces matériaux.

4) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le premier matériau est un matériau réfractaire fibreux, ou un béton réfractaire isolant.

5) Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que le premier matériau réfractaire comporte des fibres d'alumine imprégnées de zircone.

6) Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'élément (22) en un premier matériau réfractaire est collé à l'intérieur de l'évidement (21).

7) Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que chacune des parois latérales (8,9) comporte une partie externe constituée par une plaque (17) en acier réfractaire rapportée du côté opposé à l'espace de coulée, et des moyens pour exercer par l'intermédiaire de cette plaque, un effort de pression des parois latérales vers les cylindres.

8) Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les parties latérales (16a,16b,32a,32b) débordent radialement de la périphérie des cylindres.

9) Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque paroi latérale comporte un boîtier (30) dans lequel est placée une plaque de fond (31), les parties latérales sont formées par des inserts (32a,32b) placés contre la plaque de fond (31) et contre les côtés (30') du boîtier (30), et l'élément (33) en matériau thermiquement isolant est placé contre la plaque de fond (31) entre les inserts (32a, 32b).

10) Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le matériau de l'élément (33) est un béton coulé en place après positionnement des inserts.

11) Dispositif selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'an-

crage (34,35) de l'élément (33).

12) Dispositif selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les inserts sont en nitrure d'alumine ou de silicium.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

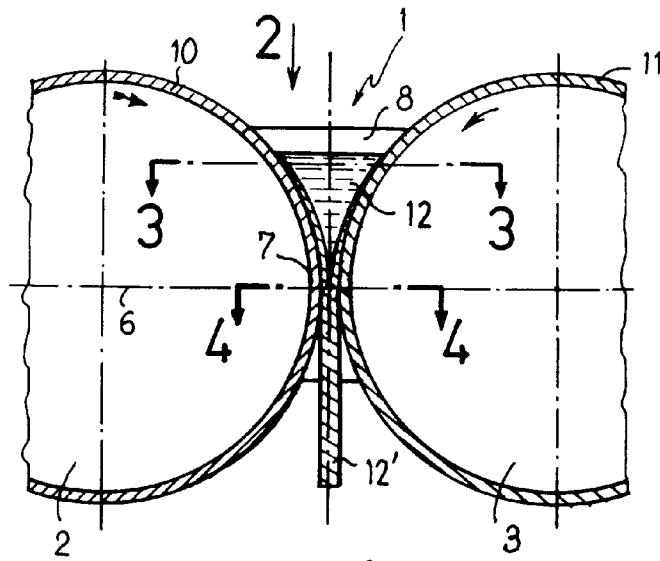


FIG. 1

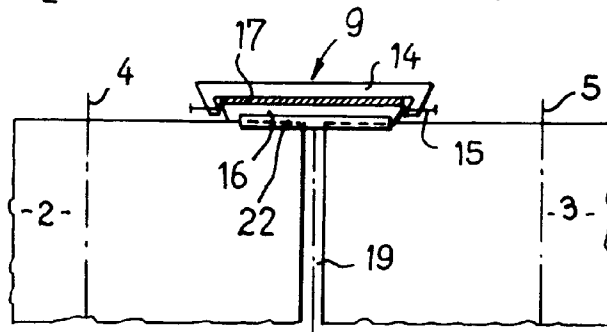


FIG. 2

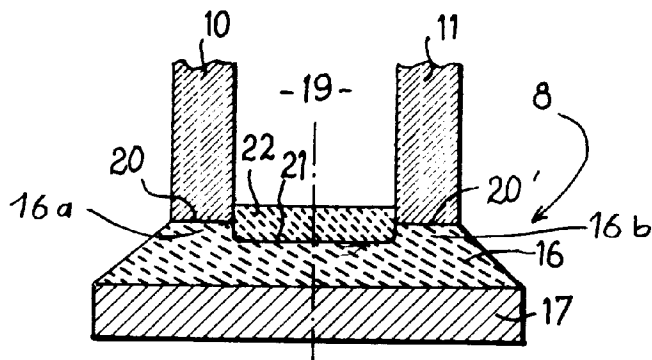


FIG. 3

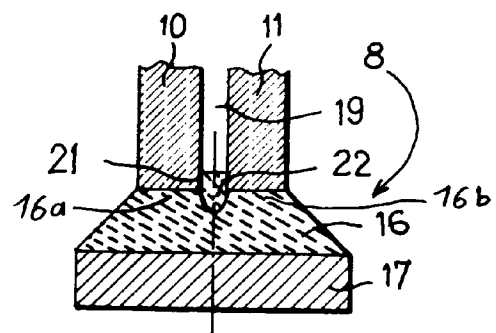


FIG. 4

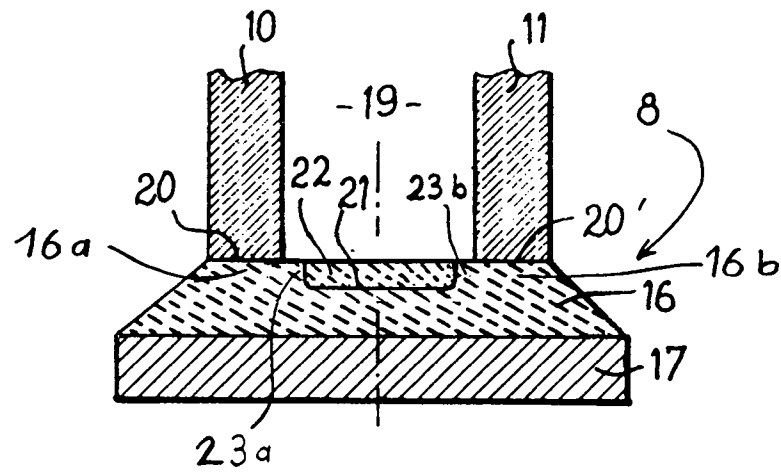


FIG. 5

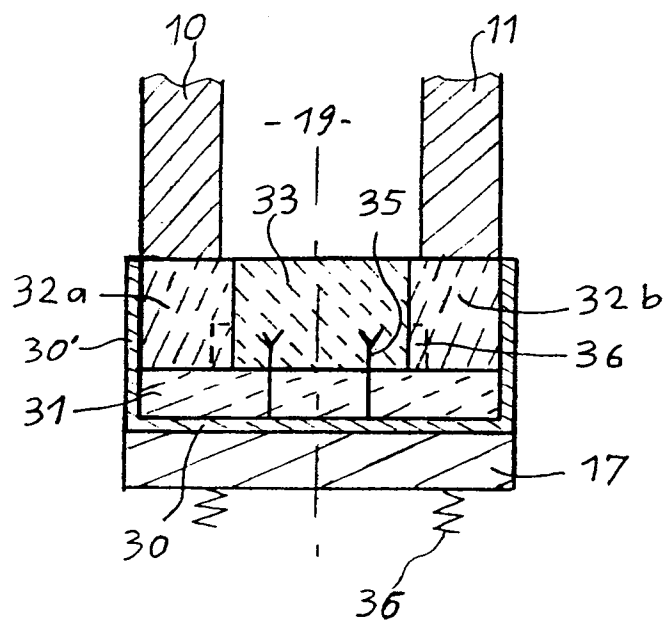


FIG 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 47 0003

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.5)
X	EP-A-0 432 073 (USINOR SACILOR) * colonne 3, ligne 16 - colonne 5, ligne 12; figures 1-4 *	1,2,3,8,9,12	B22D11/06
Y	---	4,5	
A	---	7	
Y	EP-A-0 477 045 (USINOR SACILOR) * colonne 4, ligne 11 - colonne 5, ligne 30; figures 1,2 *	4,5	
A	---	1,2	
A	EP-A-0 360 635 (IRSID) * colonne 4, ligne 55 - colonne 6, ligne 50; figures 1-10 *	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 330 (M-442)(2053) 25 Décembre 1985 & JP-A-60 162 557 (MITSUBISHI JOKOGYO KK) 24 Août 1985 * abrégé *	1,2	
A	---		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 1 (M-656)(2848) 6 Janvier 1988 & JP-A-62 166 054 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 22 Juillet 1987 * abrégé *	1,8	B22D
A	---	6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 310 (M-1144)8 Août 1991 & JP-A-31 14 631 (KAWASAKI STEEL CORP.) 15 Mai 1991 * abrégé *	6	
A	---	7	
A	EP-A-0 435 799 (USINOR SACILOR SA) * colonne 2, ligne 23 - colonne 3, ligne 25; figures 1,2 *	7	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 MAI 1993	Examineur MAILLIARD A.M.
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 ***** A : 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			

EPO FORM 1503 (01.92) (F0402)