



(11) **EP 1 521 650 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.01.2012 Bulletin 2012/04

(21) Numéro de dépôt: **03750805.8**

(22) Date de dépôt: **11.07.2003**

(51) Int Cl.:
B22D 11/06 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2003/002221

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/007116 (22.01.2004 Gazette 2004/04)

(54) **FACE LATÉRALE POUR INSTALLATION DE COULÉE CONTINUE DE BANDES MÉTALLIQUES
ENTRE DEUX CYLINDRES**

SEITENWAND FÜR EINE ZWEIWALZEN- METALLBANDGIESSMASCHINE

LATERAL FACE OF AN INSTALLATION USED FOR THE TWIN-ROLL CONTINUOUS CASTING OF
METAL BANDS

(84) États contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **12.07.2002 FR 0208853**

(43) Date de publication de la demande:
13.04.2005 Bulletin 2005/15

(73) Titulaires:
• **ARCELOR France**
93200 Saint Denis (FR)
• **ThyssenKrupp Nirosta GmbH**
47807 Krefeld (DE)
• **Voest-Alpine Industrieanlagenbau GmbH & Co**
4031 Linz (AT)

(72) Inventeurs:
• **DAMASSE, Jean-Michel**
62400 Bethune (FR)
• **TOLVE, Pietro**
I-00173 Rome (IT)
• **CAPOTOSTI, Romeo**
I-05020 Capitone Terni (IT)
• **GUILLO, Philippe**
F-75009 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Neyret, Daniel Jean Marie et al**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 360 635 EP-A- 0 901 851
FR-A- 2 785 211

EP 1 521 650 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne la coulée continue des métaux. Elle concerne plus particulièrement les installations de coulée continue de bandes minces métalliques du type appelé « coulées entre cylindres », et plus précisément leurs faces latérales en réfractaire qui obturent l'espace de coulée.

[0002] La coulée de bandes minces métalliques de quelques mm d'épaisseur directement à partir de métal liquide (acier ou cuivre, par exemple) peut avoir lieu sur une installation dite de « coulée entre cylindres », alimentée en métal liquide à partir d'un répartiteur au moyen d'une busette de coulée. La machine comporte une lingotière dont l'espace de coulée est délimité sur ses grands côtés par une paire de cylindres refroidis intérieurement à axes horizontaux parallèles et tournant autour de ces axes en sens inverses, et sur ses petits côtés par des plaques de fermeture (appelées faces latérales) en matériau réfractaire, appliquées contre les extrémités planes des cylindres. La solidification du métal liquide doit se produire uniquement sur les surfaces cylindriques refroidies des cylindres, par formation de peaux solidifiées que l'on fait se rejoindre au niveau du col (la zone où l'écart entre les surfaces des cylindres est minimal) pour former la bande, qui est extraite continûment de l'espace de coulée.

[0003] Dans la pratique, il est cependant difficile d'éviter en permanence l'apparition des solidifications dites « solidifications parasites », c'est à dire de couches de métal solidifiées qui prennent naissance sur certaines zones des faces latérales. Elles sont dues au fait que le métal liquide avoisinant ces zones peut se trouver à une température sensiblement inférieure à sa température nominale et être donc susceptible de se solidifier localement au contact des faces latérales. Cette basse température peut être due à des conditions hydrodynamiques défavorables qui ne permettent pas un renouvellement suffisant du métal liquide dans ces zones, ou à une température insuffisante des faces latérales due à un mauvais préchauffage avant la coulée. Bien entendu, plusieurs de ces facteurs peuvent se conjuguer. Lorsque le métal solide résultant de ces solidifications parasites est entraîné dans le bas de l'espace de coulée, il doit passer entre les cylindres en créant une épaisseur de métal qui s'ajoute à l'épaisseur normale du produit. Il s'ensuit que les cylindres doivent momentanément absorber un effort supplémentaire qui les oblige à s'écarter temporairement l'un de l'autre pour éviter leur détérioration. La qualité de la bande en est défavorablement affectée. On peut aussi assister à un recul de la face latérale, avec les risques de perte de l'étanchéité de l'espace de coulée qui lui sont associés.

[0004] Habituellement, on essaye de limiter l'apparition des solidifications parasites en adoptant des configurations de busette de coulée particulières. Elles visent à imposer au métal liquide se trouvant dans l'espace de coulée des conditions d'écoulement censées assurer un

renouvellement permanent du métal face aux zones où les solidifications parasites sont les plus susceptibles de se produire, par exemple en amenant du métal liquide sortant de la busette directement à proximité de ces zones. Cela peut cependant conduire à un déficit d'alimentation en métal liquide en d'autres parties de l'espace de coulée.

[0005] Une autre méthode consiste à prévoir un réchauffage permanent des faces latérales pendant la coulée, au moyen de brûleurs ou de fours à induction, voire également un réchauffage par induction du métal se trouvant dans leur voisinage. Cela entraîne cependant des complications dans la construction de la face latérale et dans la gestion de son fonctionnement.

[0006] Une autre méthode consiste à jouer sur la composition des réfractaires de la face latérale, en plaçant face à l'espace de coulée des réfractaires fibreux à base de silice, d'alumine ou d'autres oxydes, présentant de fortes propriétés isolantes. Ces réfractaires, fortement isolants, peuvent n'extraire du métal liquide qu'une relativement faible quantité de chaleur et limitent ainsi le risque de solidifications parasites. Leur dureté est cependant faible, et ils supportent donc mal le frottement contre les cylindres, et aussi contre le métal solidifié ou en cours de solidification se trouvant au voisinage du col. C'est pourquoi dans les zones de la face latérale qui encadrent leurs arcs de contact avec les bords des cylindres et dans les zones qui font face à la partie inférieure de l'espace de coulée, on substitue au réfractaire isolant précité des inserts réalisés en un matériau présentant un moins bon pouvoir isolant mais une plus grande dureté : céramiques diverses, nitrure de bore, SiAlON® ...

[0007] Cette solution n'est cependant pas entièrement satisfaisante, car des transferts thermiques entre le réfractaire dur et le réfractaire isolant se produisent dans leur zone de contact, ce qui conduit à un refroidissement localisé du réfractaire isolant. Cela peut suffire à initier des solidifications parasites.

[0008] Le but de l'invention est de proposer une conception de faces latérales d'une coulée de bandes minces entre deux cylindres permettant de limiter, mieux que les conceptions existantes, l'apparition de solidifications parasites.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une face latérale pour installation de coulée continue de bandes métalliques entre deux cylindres contrarotatifs à axes horizontaux, refroidis intérieurement, dont les surfaces délimitent un espace de coulée obturé latéralement par deux faces latérales en matériau réfractaire, du type comportant :

- une plaque support sur la face avant de laquelle est ménagé un évidement ;
- un insert en matériau dur disposé à la périphérie de l'évidement ;
- un garnissage remplissant le restant de l'évidement ;

caractérisée en ce que la face frontale tournée vers l'es-

pace de coulée dudit garnissage, est en retrait d'une distance maximale par rapport à la face frontale de l'insert sur au moins une partie de sa hauteur.

[0010] La face frontale tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage peut être en retrait par rapport à la face frontale de l'insert sur la totalité de sa hauteur.

[0011] Préférentiellement, sur une hauteur « h_1 » à partir du bord supérieur de l'évidement, le garnissage présente une épaisseur constante, et sur une hauteur « h_2 », le garnissage présente une épaisseur croissante jusqu'à un niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert.

[0012] Ledit niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert peut être le bord inférieur de l'évidement.

[0013] En variante, le garnissage peut présenter une épaisseur croissante depuis le bord supérieur de l'évidement jusqu'au bord inférieur de l'évidement.

[0014] La distance est de préférence égale à 5mm ou davantage.

[0015] La face latérale peut comporter un appendice sur la largeur de la face frontale du garnissage, ledit appendice étant destiné à surplomber la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée.

[0016] Comme on l'aura compris, l'invention consiste essentiellement à placer la surface frontale du garnissage en réfractaire isolant de la face latérale sensiblement en retrait par rapport à la surface frontale de la partie en réfractaire dur, et ce sur au moins la plus grande partie de la hauteur du garnissage.

[0017] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées suivantes :

- la figure 1a qui montre en vue de face une première variante d'une face latérale de coulée continue entre cylindres selon l'invention ;
- la figure 1b qui représente vu en section selon Ib-Ib un détail de cette face latérale ;
- la figure 1c qui représente en section selon Ic-Ic un autre détail de cette face latérale ;
- la figure 1d qui représente en section selon Id-Id un autre détail de cette face latérale ;
- les figures 2a à 2d qui représentent de la même façon une deuxième variante d'une face latérale selon l'invention.

[0018] Sur la figure 1a, qui représente schématiquement la face avant d'une première variante de face latérale 1 selon l'invention, les dimensions ne sont pas à l'échelle, pour des raisons de clarté de l'illustration du principe de l'invention. Il faut savoir que sur les installations susceptibles d'être utilisées industriellement pour la coulée de l'acier, les diamètres des cylindres en rotation, dont les contours 2, 2' des surfaces externes, lorsque la face latérale 1 est en position de travail, sont représentés en traits interrompus, vont de 500 à 1500mm, alors qu'au niveau 3 où se situe le col, la largeur de l'espace qui sépare les surfaces externes des cylindres est égale à l'épaisseur de la bande coulée, à savoir quelques

mm, au plus 10mm. On a également représenté en pointillés le niveau nominal 4 atteint par la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée, et aussi les contours 5 de la bande solidifiée qui, est extraite de l'installation. Dans l'espace de coulée, du métal liquide est donc susceptible de se trouver sur une hauteur « h » comprise entre le niveau nominal 4 de la surface du métal liquide et le niveau 3 du col.

[0019] La face latérale 1 se compose des éléments suivants :

- une plaque support 6 en matériau réfractaire à fortes propriétés isolantes ; sur sa face avant est ménagé un évidement 7 ; sur sa face arrière, dans l'exemple représenté, elle est supportée par une plaque 8 sur la face arrière de laquelle agissent les organes (non représentés) qui appliquent la face latérale 1 contre les extrémités des cylindres 2 ;
- une pièce 9 (qui peut être en une ou plusieurs parties), appelée « insert » disposée à la périphérie de l'évidement 7 (sauf sur le bord supérieur de l'évidement 7) ; elle fait face aux zones entourant les bords des cylindres et à la zone 10 entourant le col ; de manière générale, cet insert 9 doit faire face à toutes les parties de la face latérale 1 qui sont appelées à être au contact des bords des cylindres et des peaux solidifiées dans des zones où une étanchéité de l'espace de coulée est indispensable ; pour que cette étanchéité soit réalisée en permanence, malgré les frottements auxquels est soumis l'insert 9, il faut réaliser cet insert 9 en un matériau réfractaire dur présentant une forte résistance à l'usure mécanique et à la corrosion par le métal coulé, tel que du SiAlON® ou du BN, même si sa compacité élevée doit lui conférer des propriétés isolantes relativement médiocres ;
- un garnissage 11 qui remplit le reste du fond de l'évidement 7, et assure donc l'essentiel des contacts entre la face latérale 1 et le métal liquide ; ce garnissage 11 est en un matériau réfractaire à hautes propriétés isolantes, tel que la mousse de silice, de la silice fibreuse, de l'alumine fibreuse, de la zircone sous forme coulée... et peut présenter des propriétés mécaniques et chimiques moins élevées que celles de l'insert 9. L'insert 9 et le garnissage 11 constituent ce qu'on peut appeler la « partie active » de la face latérale 1, en ce qu'ils assurent le confinement du métal liquide entre les cylindres et l'essentiel de l'étanchéité de l'espace de coulée.

[0020] Dans les faces latérales connues de l'art antérieur, les surfaces frontales de l'insert 9 et du garnissage 11 sont dans le prolongement exact l'une de l'autre. Mais selon l'invention, la surface frontale 12 du garnissage 11 est sensiblement en retrait d'une distance maximale « d » par rapport à la surface frontale 13 de l'insert 9.

[0021] Sur une hauteur « h_1 » à partir du bord supérieur de l'évidement 7, le garnissage 11 a une épaisseur

sensiblement constante « e ». Cela entraîne que la surface frontale 12 du garnissage 11 est en retrait d'une distance égale à « d » sur toute cette hauteur « h₁ ». Puis sur une hauteur « h₂ », cette épaisseur croît progressivement de manière à ce qu'au niveau du bord inférieur 14 de l'évidement 7, cette épaisseur se retrouve égale à celle de l'insert 9, comme cela est visible sur la fig. 1c. Sur cette figure, on a représenté une croissance linéaire de cette épaisseur, conférant une forme plane à la surface frontale 12 du garnissage 11 dans la zone considérée. Mais d'autres variantes sont possibles, par exemple une croissance de l'épaisseur du garnissage 11 qui conférerait une forme courbe à la surface frontale 12. En tout cas, la présence d'une portion de hauteur « h₂ » sur laquelle l'épaisseur du garnissage croît jusqu'à devenir sensiblement égale à celle de l'insert 13 est, sinon totalement indispensable, du moins très conseillée. Dans le cas contraire, l'insert 9 offre un angle vif au métal liquide, et on risque d'assister à une érosion rapide de la partie supérieure de l'insert 9 dans la zone 10 entourant le col, ce qui serait défavorable à la régularité des conditions de coulée et de solidification de la bande.

[0022] La distance « d » est de l'ordre d'au moins 10 mm et peut atteindre plusieurs dizaines de mm, voire quelques centaines de mm (par exemple 250 mm), préférentiellement de 80 à 150 mm. « h₂ » est typiquement (mais non limitativement) de l'ordre de 1,5 x d, de façon à imposer à la surface frontale 12 du garnissage 11 dans la zone considérée une inclinaison moyenne de 45° approximativement par rapport à la verticale.

[0023] Il demeurerait dans l'esprit de l'invention que l'épaisseur du garnissage 11 augmente dès le bord supérieur de l'évidement 7, autrement dit que « h₁ » soit égale à 0.

[0024] Par rapport aux faces latérales de l'art antérieur, la face latérale 1 selon l'invention présente les avantages suivants.

[0025] Les solidifications parasites qui pourraient survenir sur le garnissage 11 sont reportées loin en retrait de la partie inférieure de l'espace de coulée. Si le métal solide qui en résulte est entraîné dans le bas de l'espace de coulée, il dispose de plus de temps pour refondre que dans l'art antérieur. Cela permet de réduire sensiblement les risques d'incidents de coulée liés au passage de métal solide indésirable au niveau 3 du col.

[0026] Au niveau 4 de la surface supérieure du métal liquide se trouvant dans l'espace de coulée, l'espace de coulée présente une largeur non plus sensiblement égale à celle de la bande coulée, mais supérieure d'une valeur égale à deux fois « d ». Cette surface supérieure du métal liquide a donc une aire plus importante que ce qu'on rencontre habituellement pour une largeur donnée de la bande coulée. Cela entraîne que les impuretés (inclusions non-métalliques, particules de réfractaires arrachées aux faces latérales...) qui décanent à partir du métal liquide disposent d'une surface plus grande pour se répartir. En particulier, elles ont la possibilité de venir se loger au voisinage des faces latérales 1, dans des zones

de largeur « d » qui ne se trouvent pas à la verticale de la bande en cours de solidification. Elles ont alors relativement peu de chances d'être réentraînées par les courants de métal liquide pour se retrouver, en fin de compte, dans la bande solidifiée. Ce rassemblement des impuretés au voisinage des faces latérales 1 peut être favorisé par une forme imprimée aux écoulements dans l'espace de coulée grâce à une busette de coulée dessinée en conséquence.

[0027] Enfin, le métal liquide qui vient en contact avec le garnissage 11 aux stades initiaux de la coulée, lorsque la face latérale 1 n'a pas encore tout à fait atteint sa température définitive, tend à se refroidir plus qu'il n'est souhaitable. Grâce à l'invention, ce métal froid est relativement éloigné de la zone de solidification de la bande. Il ne vient donc pas former directement la bande solidifiée, et avant de parvenir dans la zone de solidification face aux cylindres, il a la possibilité d'être réchauffé par le métal liquide qui n'a pas été en contact avec les faces latérales 1. Ainsi, en particulier en début de coulée, on obtient une meilleure régularité des conditions thermiques dans l'espace de coulée.

[0028] L'accroissement de l'aire de la surface supérieure du métal liquide provoqué par l'utilisation d'une face latérale 1 selon l'invention a pour conséquence un accroissement possible des pertes thermiques par rayonnement du métal liquide se trouvant dans l'espace de coulée. Mais cet inconvénient est minime si, comme c'est pratiquement toujours le cas, on couvre l'espace de coulée par un capot qui renvoie le rayonnement sur le métal. On peut également, comme représenté sur la figure 1, prévoir que le garnissage 11 comporte sur la largeur de sa face frontale 12 un appendice 15 sensiblement horizontal placé juste au dessus du niveau maximal 4 du métal liquide, de manière à la surplomber sur une distance égale, par exemple, à « d ». Cet appendice 15 peut, d'ailleurs, être utilisé pour y faire reposer le capot, comme il est décrit dans le document EP-A-0 875 315 dans le cas de faces latérales classiques. Dans l'exemple représenté, l'appendice 15 est situé au bord supérieur du garnissage 11. Mais il pourrait tout aussi bien être situé un peu plus bas, l'essentiel étant qu'il se trouve toujours au-dessus de la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée, de manière à lui renvoyer le rayonnement qu'il reçoit.

[0029] Si on souhaite ne pas avoir une trop brusque variation de la largeur de l'espace de coulée au voisinage du niveau 3 du col, on peut utiliser la variante de l'invention représentée sur les figures 2a-2d (les éléments communs avec la variante de la figure 1 sont repérés par les mêmes références). Dans cette variante, il existe une hauteur h₃ située entre le bord inférieur 14 de l'évidement 7 et un niveau 16 situé au dessus dudit bord 14 où les surfaces frontales 12 du garnissage 11 et 13 de l'insert 9 sont alignées. Selon les besoins, cette hauteur h₃ peut varier entre quelques mm et quelques cm, en fonction notamment de la possibilité qu'on a d'éviter l'apparition de solidifications parasites dans cette zone grâce, par

exemple, à une géométrie adaptée de la busette de coulée.

[0030] Comme à propos de la variante précédente, il est envisageable que « h_1 » soit égale à 0.

Revendications

1. Face latérale (1) pour installation de coulée continue de bandes métalliques (5) entre deux cylindres (2, 2') contrarotatifs à axes horizontaux, refroidis intérieurement, dont les surfaces délimitent un espace de coulée obturé latéralement par deux faces latérales (1) en matériau réfractaire, du type comportant :

- une plaque support (6) sur la face avant de laquelle est ménagé un évidement (7) ;
- un insert (9) en matériau dur disposé à la périphérie de l'évidement (7) ;
- un garnissage (11) remplissant le restant de l'évidement (7) ;

caractérisée en ce que la face frontale (12) tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage (11), est en retrait d'une distance maximale (d) par rapport à la face frontale (13) de l'insert (9) sur au moins une partie de sa hauteur.

2. Face latérale (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la face frontale (12) tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage (11) est en retrait par rapport à la face frontale de l'insert (9) sur la totalité de sa hauteur.
3. Face latérale (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**, sur une hauteur (h_1) à partir du bord supérieur de l'évidement (7), le garnissage (11) présente une épaisseur constante (e), et **en ce que** sur une hauteur (h_2), le garnissage (11) présente une épaisseur croissante jusqu'à un niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert (9).
4. Face latérale (1) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ledit niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert (9) est le bord inférieur (14) de l'évidement (7).
5. Face latérale (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le garnissage (11) présente une épaisseur croissante depuis le bord supérieur de l'évidement (7) jusqu'au bord inférieur (14) de l'évidement (7).
6. Face latérale (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la distance (d) est égale à 10 mm ou davantage.

7. Face latérale (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la distance (d) est comprise entre 80 et 150 mm.

8. Face latérale (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un appendice (15) sur la largeur de la face frontale (12) du garnissage (11), ledit appendice (15) étant destiné à surplomber la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée.

Claims

1. Side wall (1) of a plant for the continuous casting of metal strip (5) between two counter-rotating rolls (2, 2') having horizontal axes and being internally cooled, the surfaces of which define a casting space confined laterally by two side walls (1) made of refractory, of the type comprising:

- a support plate (6) on the front face of which a recess (7) is made;
- an insert (9) made of hard material placed around the periphery of the recess (7) ;
- a lining (11) that fills the remainder of the recess (7) ;

characterized in that the front face (12), turned towards the casting space, of the said lining (11) is set back by a maximum distance (d) from the front face (13) of the insert (9) over at least part of its length.

2. Side wall (1) according to Claim 1, **characterized in that** the front face (12), turned towards the casting space, of the said lining (11) is set back from the front face of the insert (9) over its entire length.
3. Side wall (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** over a length (h_1), starting from the upper edge of the recess (7), the lining (11) has a constant thickness (e) and **in that** over a length (h_2), the lining (11) has a thickness that increases up to a level where the said thickness is equal to that of the insert (9).
4. Side wall (1) according to Claim 3, **characterized in that** the said level where the said thickness is equal to that of the insert (9) is the lower edge (14) of the recess (7).
5. Side wall (1) according to Claim 1, **characterized in that** the lining (11) has a thickness that increases from the upper edge of the recess (7) down to the lower edge (14) of the recess (7).
6. Side wall (1) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the distance (d) is equal to 10 mm

or more.

7. Side wall (1) according to Claim 6, **characterized in that** the distance (d) is between 80 and 150 mm.
8. Side wall (1) according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** it includes an appendage (15) over the width of the front face (12) of the lining (11), the said appendage (15) being designed to overhang the surface of the liquid metal present in the casting space.

Patentansprüche

1. Seitenwand für eine Anlage zum Stranggießen von Metallbändern (5) zwischen zwei mit horizontalen Achsen gegenlaufenden, im inneren gekühlten Walzen (2, 2'), deren Oberflächen einen Giessraum begrenzen, der seitlich von zwei Seitenwänden (1) aus hitzebeständigem Material geschlossen ist, der Art mit:
 - einer Tragplatte (6), auf deren Vorderseite eine Aussparung (7) ausgebildet ist;
 - einem Einsatz (9) aus hartem Material, der am Umfang der Aussparung (7) angeordnet ist;
 - einer Auskleidung (11), welche den Rest der Aussparung (7) ausfüllt;

dadurch gekennzeichnet, dass die zu dem Giessraum hin gewandte Vorderseite (12) der Auskleidung (11) über zumindest einen Teil ihrer Höhe um einen maximalen Abstand (d) bezüglich der Vorderseite (13) des Einsatzes (9) zurückspringt.
2. Seitenwand (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu dem Giessraum hin gewandte Vorderseite (12) der Auskleidung (11) über die Gesamtheit ihrer Höhe bezüglich der Vorderseite (13) des Einsatzes (9) zurückspringt.
3. Seitenwand (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auskleidung (11) über eine Höhe (h_1) ausgehend von der Oberkante der Aussparung (7) eine konstante Dicke (e) aufweist, und dass die Auskleidung (11) über eine Höhe (h_2) eine Dicke aufweist, die ansteigt bis zu einem Niveau, auf dem die Dicke gleich derjenigen des Einsatzes (9) ist.
4. Seitenwand (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Niveau, auf welchem die Dicke gleich derjenigen des Einsatzes (9) ist, von der Unterkante (14) der Aussparung (7) gebildet ist.
5. Seitenwand (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auskleidung (11) von der

Oberkante der Aussparung (7) bis zur Unterkante (14) der Aussparung (7) eine ansteigende Dicke aufweist.

- 5 6. Seitenwand (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (d) gleich 10 mm oder mehr beträgt.
- 10 7. Seitenwand (1) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (d) zwischen 80 und 150 mm beträgt.
- 15 8. Seitenwand (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie über die Breite der Vorderseite (12) der Auskleidung (11) einen Ansatz (15) aufweist, wobei der Ansatz (15) dafür bestimmt ist, die Oberfläche des in dem Giessraum anwesenden flüssigen Metalls zu überragen.

25

30

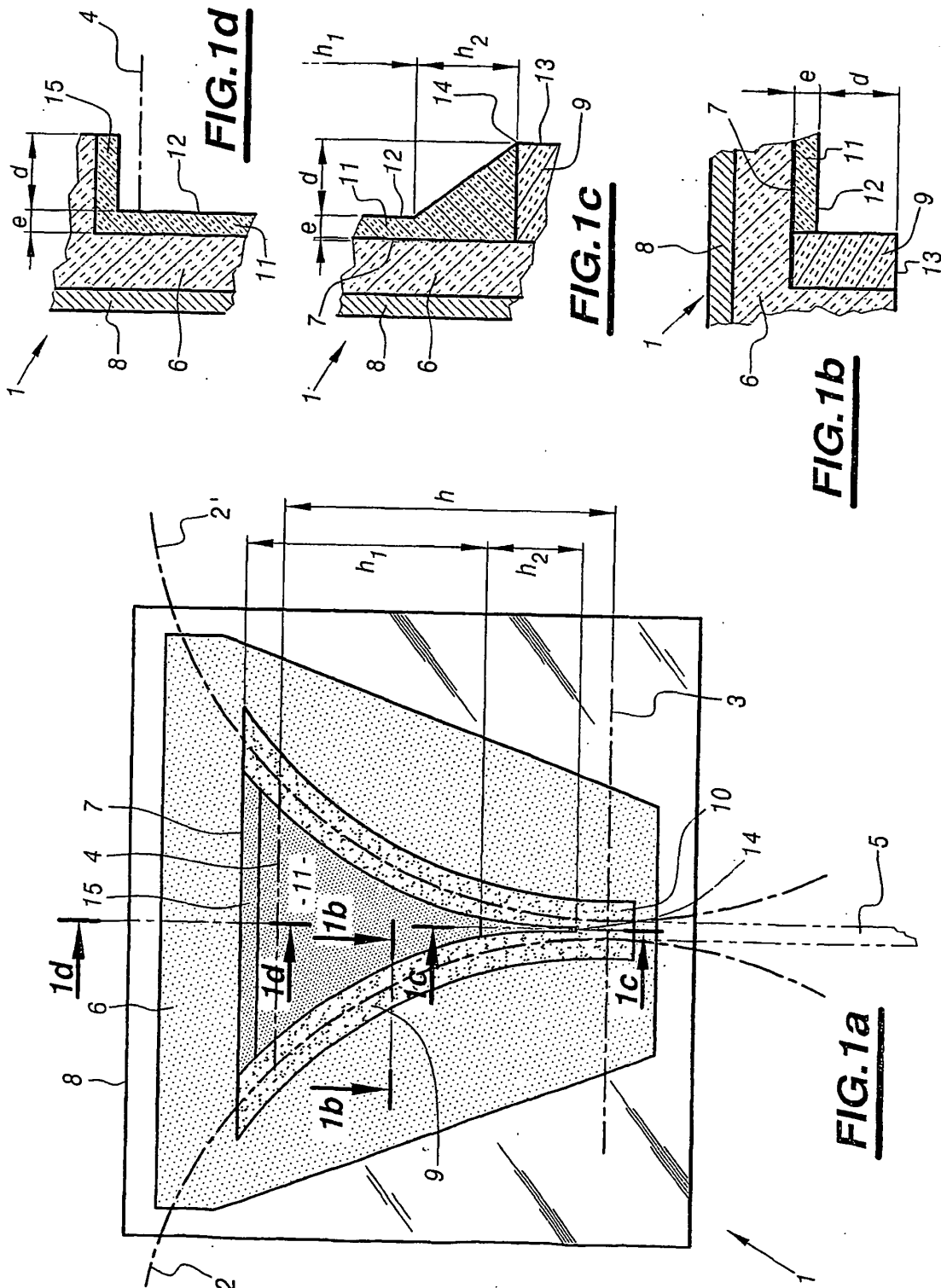
35

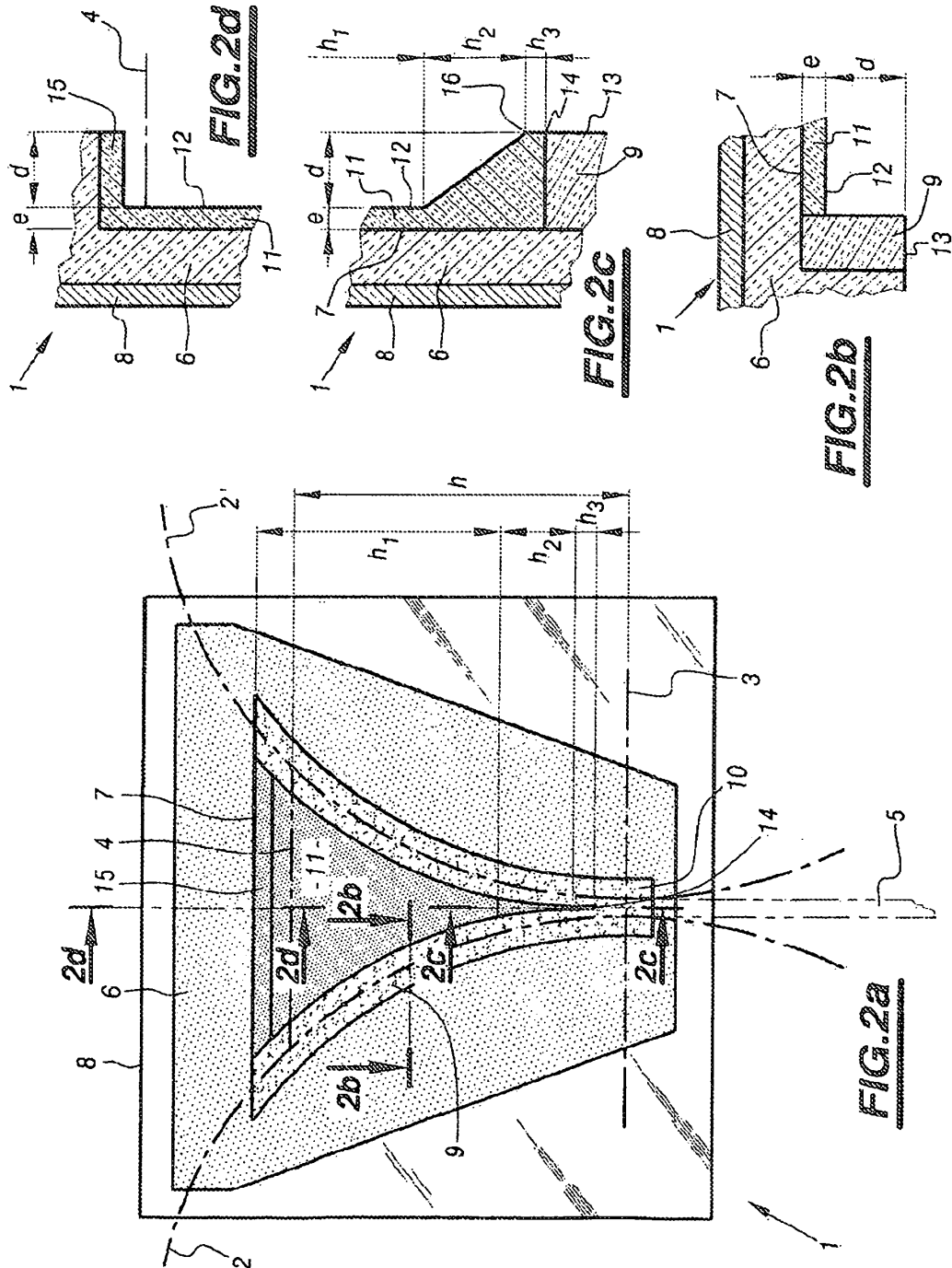
40

45

50

55





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0875315 A [0028]