

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 062 065 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

11.12.2002 Bulletin 2002/50

(21) Numéro de dépôt: **99907673.0**

(22) Date de dépôt: **10.03.1999**

(51) Int Cl.7: **B22D 11/06**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR99/00527

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/047293 (23.09.1999 Gazette 1999/38)

(54) **PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONTROLE DU PROFIL D'EPAISSEUR D'UNE BANDE
METALLIQUE MINCE OBTENUE PAR COULEE CONTINUE ENTRE MOULES MOBILES**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINSTELLEN DER DICKE EINES ZWISCHEN
WANDERNDEN KOKILLEN STRANGGEGOSSENEN DÜNNEN METALLBANDES

METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE THICKNESS PROFILE OF A METAL STRIP
RESULTING FROM CONTINUOUS CASTING BETWEEN TWO LOOSE MOULDS

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GR IT LU

(30) Priorité: **13.03.1998 FR 9803332**

(43) Date de publication de la demande:
27.12.2000 Bulletin 2000/52

(73) Titulaire: **PECHINEY RHENALU
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeurs:

- **MENET, Pierre-Yves
F-68000 Colmar (FR)**
- **CALAQUE, Laurent
F-38000 Grenoble (FR)**

(74) Mandataire: **Marsolais, Richard et al
Péchiney,
Immeuble "SIS"
217, cours Lafayette
69451 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:

EP-A- 0 761 343	EP-B- 0 081 848
EP-B- 0 228 038	EP-B- 0 407 978
WO-A-95/23662	US-A- 3 799 410
US-A- 4 153 101	US-A- 4 290 477
US-A- 4 550 767	US-A- 4 716 956
US-A- 4 751 958	US-A- 4 944 342
US-A- 5 452 827	

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).

EP 1 062 065 B1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention concerne un procédé et un dispositif pour obtenir une bande métallique mince ayant un profil d'épaisseur contrôlé et constant par coulée continue entre moules mobiles, par exemple entre blocs, entre rubans, entre blocs et rubans ou de préférence entre cylindres refroidis. Elle concerne principalement l'aluminium et ses alliages.

ETAT DE LA TECHNIQUE ET PROBLEME POSE

[0002] Les installations de coulée continue entre moules mobiles comprennent généralement un four alimentant en métal liquide, à l'aide d'une goulotte, un dispositif d'injection répartissant uniformément ledit métal liquide dans l'entrefer situé entre les moules mobiles. Ce dispositif comprend au moins un injecteur ayant une extrémité aval de la largeur de la bande à couler et dont les lèvres ont une forme adaptée à celle des moules; en général il comprend également un bac d'injecteur situé en amont dudit injecteur. Une telle coulée permet de d'obtenir des bandes ayant typiquement une épaisseur comprise entre 2 et 20 mm.

[0003] Lors de la coulée continue de bandes de grande largeur, en général supérieure à 1 m, entre moules mobiles on cherche à obtenir une bande ayant une épaisseur donnée et un profil d'épaisseur constant adapté à l'usage qui sera ensuite fait de la bande. Habituellement ce profil doit présenter un léger bombé alors que les deux rives de la bande doivent être d'épaisseur égale et constante; ce bombé, calculé comme étant le rapport de l'écart d'épaisseur entre le centre et les rives sur l'épaisseur au centre, est généralement de l'ordre de 0,5 à 1%.

[0004] Il est indispensable de bien maîtriser ce profil et de le maintenir constant ce qui est d'autant plus difficile à obtenir que l'épaisseur de la bande est faible, en particulier pour les bandes les plus minces d'épaisseur inférieure à 5 mm.

[0005] En effet les outils de transformation donnent une tolérance en valeur absolue ce qui, dans le cas d'une bande mince, correspond à une augmentation de la tolérance en valeur relative; or l'objectif est d'obtenir une tolérance relative la plus faible possible, cela implique donc de maintenir la tolérance absolue dans des limites d'autant plus strictes que l'épaisseur de la bande mince est faible.

[0006] A titre d'illustration, la tolérance relative devant être obtenue sur le bombé d'une bande est généralement de $\pm 0,2\%$, ce qui se traduit pour une bande d'épaisseur de 5mm ayant un bombé de 0,7%, soit $35\mu\text{m}$, par une tolérance ($\pm 0,2\%$) de $\pm 10\mu\text{m}$, alors que pour une bande d'épaisseur de 2.5mm ayant un bombé de 0,7%, soit $17,5\mu\text{m}$, la tolérance de $\pm 0,2\%$ devient $\pm 5\mu\text{m}$ plus difficile à tenir.

[0007] L'épaisseur de la bande est donnée par la dimension de l'entrefer résultant principalement des efforts exercés par les cylindres sur le métal en cours de solidification et solidifié et par la vitesse de coulée.

[0008] Le préalable pour obtenir une épaisseur constante est d'avoir une veine de métal liquide uniforme en vitesse et en température dans le dispositif d'injection de façon à obtenir un front de solidification le plus uniforme possible dans l'entrefer. On réalise cette uniformité à l'aide des actionneurs connus que sont les efforts exercés par les cylindres sur le métal, la vitesse de coulée, la lubrification ou le refroidissement des cylindres, comme cela est bien connu en laminage. Ceci est par exemple décrit dans les brevets US 4550767 (Alcoa), 4751958 (Hunter), 5452827 (Eckert).

[0009] Le brevet américain US 3799410 décrit un dispositif d'injection muni de déflecteurs fixes positionnés de manière à produire une distribution uniforme de métal liquide au niveau de l'injecteur et une solidification uniforme du métal sur toute la largeur de la bande.

[0010] Quant à la régulation du profil d'épaisseur (par exemple le bombé, l'épaisseur des rives ...) de la bande mince, les moyens habituels utilisés pour l'obtenir consistent à agir sur la répartition des efforts appliqués sur le métal par les cylindres, à moduler le refroidissement des cylindres pour modifier leur bombé et/ou à adapter la lubrification appliquée lors de la coulée.

[0011] Pour illustrer ces différents moyens, les brevets EP 0407978 (Hunter), US 4944342 (Lauener) décrivent par exemple des actions sur le refroidissement des cylindres pour en modifier le bombé thermique, le brevet EP 0228038 (Alcoa) décrit des actions sur les couples et les efforts pour contrôler la position du front de solidification, le brevet WO 95/23662 (Davy Mc Kee) décrit l'obtention d'un poteyage uniforme, le brevet EP 0081848 (Hazelet) décrit, dans une coulée entre rubans, des actions sur le maintien en appui et la forme des rouleaux supports de la bande. Ainsi on voit que dans tous ces procédés on agit sur le métal solide ou en cours de solidification pour contrôler le profil d'épaisseur de la bande.

[0012] Ces moyens sont insuffisants pour obtenir un profil d'épaisseur régulier au cours de la coulée et difficiles à mettre en oeuvre. Ils pourraient être suffisants si le front de solidification était parfaitement uniforme; or la simple présence d'obstacles dans l'écoulement de liquide, ce qui est généralement le cas, introduit des perturbations qui conduisent fatalement à des imperfections dudit front de solidification.

[0013] Ainsi la demanderesse a cherché à améliorer la régularité et le contrôle du profil d'épaisseur par des moyens simples permettant de se substituer aux, ou de compléter les, moyens usuels, ledit profil d'épaisseur devant rester dans les tolérances demandées par le transformateur ultérieur qui sont d'autant plus difficiles à respecter que la bande est mince.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0014] L'invention est un procédé de coulée continue entre moules mobiles d'une bande métallique comprenant une alimentation en métal liquide d'un dispositif d'injection comportant au moins un injecteur, et optionnellement un bac d'injecteur situé en amont dudit injecteur, ledit métal liquide se répartissant par l'extrémité avale dudit injecteur dans l'entrefer des moules mobiles, caractérisé en ce que l'on déforme le front de solidification du métal liquide entre les moules mobiles pour obtenir le profil d'épaisseur de bande souhaité.

[0015] Le front de solidification du métal liquide représente l'interface séparant la phase liquide de la phase solide et se situe dans l'entrefer.

[0016] La demanderesse a ainsi cherché à agir uniquement sur le métal liquide pour compléter les, ou se substituer aux, moyens usuels de contrôle de la régularité du profil d'épaisseur alors que les moyens usuels, comme cela a été déjà dit, ne s'intéressaient qu'au métal solide ou en cours de solidification.

[0017] L'invention consiste donc à imposer une distribution des vitesses et un profil thermique à la sortie du dispositif d'injection du métal liquide tels que la déformation du front de solidification obtenue soit adaptée au profil d'épaisseur de bande recherché.

[0018] Il est remarquable de noter qu'en agissant simplement sur la thermique et/ou l'écoulement du métal liquide dans le dispositif d'injection, comprenant un injecteur et optionnellement un bac d'injecteur, on dispose d'un moyen suffisamment efficace pour contrôler le profil d'épaisseur de bande.

[0019] Auparavant il était au contraire recherché de régulariser le plus possible le front de solidification car c'était un préalable à l'obtention d'un bon profil d'épaisseur de bande. A cet effet on peut par exemple voir dans le document US 4751958 (Hunter), précédemment cité, que l'injecteur comporte des entretoises destinées à y régulariser l'écoulement de métal liquide.

[0020] Comme cela a été déjà dit le dispositif d'injection peut comporter un bac d'injecteur, situé en amont et solidaire de l'injecteur, dont la fonction est d'assurer une première répartition du métal liquide, celle de l'injecteur étant de compléter cette répartition et d'amener le métal liquide dans l'entrefer.

[0021] Le bac d'injecteur recevant le métal liquide comprend généralement un fond et deux parois latérales.

[0022] L'injecteur comprend généralement un fond, deux parois latérales et une paroi supérieure faisant face au fond; les parois latérales peuvent être convergentes, parallèles ou divergentes; le fond et la paroi supérieure sont généralement convergents ou parallèles. Son extrémité avale est profilée pour introduire le métal liquide entre les moules mobiles ou les cylindres et l'y répartir sur toute leur largeur.

[0023] Pour réaliser la déformation du front de solidification, on utilise au moins l'un des moyens suivants.

[0024] Tout d'abord au moins une chicane mobile, généralement plane et en un seul ou plusieurs éléments, peut être disposée dans le bac d'injecteur et barrer transversalement et au moins partiellement le courant de métal liquide; il est avantageux selon l'invention que de chaque côté de la chicane il y ait un espace la séparant des parois latérales du bac d'injecteur. Sa largeur représente entre 40 et 95% de la largeur du bac d'injecteur.

[0025] Elle peut être déplacée ou orientée dans plusieurs directions. Ainsi elle peut coulisser verticalement ou être déplacée transversalement en augmentant l'espace latéral à une de ses extrémités tout en réduisant d'autant l'espace latéral situé à l'autre extrémité; ce mouvement permet de déformer le front de solidification. Ses extrémités latérales peuvent être déplacées indépendamment l'une de l'autre dans le sens vertical et/ou horizontal. La chicane peut encore être déplacée autour d'axes horizontaux, verticaux ou obliques mais aussi en avant ou en arrière, c'est à dire parallèlement au sens du courant de métal liquide. Le déplacement peut également combiner tous ces mouvements.

[0026] Quand la chicane est constituée de plusieurs éléments, chacun de ceux-ci peut être déplacé verticalement et indépendamment l'un de l'autre.

[0027] Ces déplacements simples à effectuer permettent de modifier les profils thermiques et de vitesse de veines de métal liquide et ainsi de déformer le front de solidification de la façon souhaitée, et cela d'autant mieux que la chicane laisse un passage à chacune de ses extrémités latérales en plus du passage inférieur, pour contrôler le profil d'épaisseur de bande.

[0028] Pour que la chicane soit plus efficace, on prévoit généralement de l'adapter à la forme du bac d'injecteur; ceci peut être aisément réalisé quand la chicane est en plusieurs éléments. Le bac d'injecteur peut avantageusement être de dimensions réduites par rapport à la largeur de l'injecteur.

[0029] On peut aussi prévoir l'installation d'au moins un déflecteur orientable, de préférence profilé comme une aile d'avion, dans l'injecteur entre le fond et la face supérieure. Il permet comme précédemment de modifier l'écoulement donc le chemin thermique du métal liquide; mais on préfère l'utiliser en complément de la chicane car sa mise en oeuvre est moins aisée.

[0030] On peut encore prévoir d'installer des moyens permettant de modifier localement la température de veines de métal liquide et de déformer ainsi le front de solidification, par exemple des isolations ou écrans thermiques mobiles ou encore des moyens de chauffage et/ou refroidissement implantés sur ou dans les parois du dispositif d'injection (bac d'injecteur ou de préférence injecteur) ou encore dans le métal liquide. Ces moyens peuvent comporter une pluralité de résistances électriques et/ou également une pluralité de tubes de fluide calo- et/ou frigo-porteur, liquide ou gazeux, répartis à la surface du dispositif d'injection ou noyés dans ses parois et alimentés individuellement.

[0031] L'emploi séparé ou en combinaison d'une chicane mobile, de déflecteurs orientables ou de moyens thermiques capables de modifier localement la température et/ou la vitesse de veines de métal liquide, tout en étant simple d'emploi, permettent de déformer le front de solidification et de contrôler de façon efficace la régularité du profil d'épaisseur de bande à obtenir.

[0032] Il en résulte qu'en déformant judicieusement le front de solidification on peut compenser de façon inattendue les irrégularités de réglage ou de fonctionnement de la coulée continue entre moules mobiles.

[0033] Ainsi, par exemple quand l'examen en continu du profil d'épaisseur de la bande mince montre une épaisseur insuffisante de l'une de ses rives, on peut augmenter l'espace latéral correspondant à cette rive en déplaçant transversalement la chicane, sans avoir à rechercher la cause de ce défaut et à y remédier, de façon à faire reculer localement et rapidement le front de solidification.

[0034] Quand c'est le bombé de la bande qui est trop prononcé, on peut soit relever la chicane ou ne relever que certains de ses éléments centraux quand elle est en plusieurs éléments, soit limiter les pertes thermiques par une isolation renforcée ou éventuellement chauffer dans la zone correspondant à la partie la plus épaisse de la bande.

[0035] L'invention concerne également un dispositif permettant d'obtenir la déformation du front de solidification, c'est à dire un dispositif de coulée continue entre moules mobiles comportant une alimentation en métal liquide incluant au moins un injecteur, optionnellement un bac d'injecteur situé en amont dudit injecteur et l'un au moins des moyens suivants:

- . une chicane mobile, en un seul ou plusieurs éléments, barrant transversalement et au moins partiellement le flux de métal liquide dans le bac d'injecteur,
- . au moins un déflecteur orientable, de préférence profilé comme une aile d'avion, dans l'injecteur,
- . des moyens permettant de modifier localement la température du métal liquide dans le dispositif d'injection.

[0036] La chicane peut être équipée à chacune de ses extrémités de volets mobiles permettant de modifier les dimensions de l'espace latéral.

[0037] Les déplacements de la chicane ou de l'un de ses éléments, et/ou l'orientation de la chicane ou des déflecteurs et/ou le réglage local de la température peuvent être automatisés et asservis en fonction des défauts observés et des caractéristiques de l'alimentation en métal liquide.

[0038] La figure 1 représente une alimentation en métal liquide permettant d'effectuer le procédé selon l'invention et comportant une chicane mobile; cette alimen-

tation est vue en coupe en (a) et en plan en (b), lorsque la dite chicane mobile est en un seul élément et est vue de face en (c) lorsque la dite chicane mobile comporte plusieurs éléments réglables verticalement.

[0039] La figure 2 représente un exemple de résultat obtenu avec le procédé selon l'invention.

[0040] Dans la fig. 1 l'alimentation en métal liquide, dont on voit le niveau en (7), comporte une goulotte (1) d'amenée de métal liquide, un bac d'injecteur (2) avec une chicane (3) mobile dans plusieurs directions, selon l'invention, permettant de déformer le front de solidification et un injecteur (4) ayant des lèvres (5) de sortie profilées adaptées aux moules mobiles entre lesquels elles introduisent le métal liquide. On voit que de chaque côté de la chicane (3) il y a un espace (6) la séparant des bords du bac d'injecteur (2). Sur la figure 1 (c) on voit différents éléments (31 ... 35) déplaçables verticalement l'un par rapport à l'autre constituant la chicane mobile (3); en pointillé ont été illustrées des positions (32a, 34a) qui peuvent être prises respectivement par exemple par les dits éléments (32, 34).

[0041] La figure 2 représente l'évolution du profil d'épaisseur de bande dans le temps, mesuré en continu avec une jauge d'épaisseur à rayons X, lorsqu'on déforme le front de solidification en modifiant la position d'une chicane mobile comme celle de la figure 1. On voit qu'à l'instant t les rives de la bande sont complètement dissymétriques avec un basculement (noté: BASC), qui est l'écart d'épaisseur entre les deux rives, de 166µm trop important et un bombé (noté: BOMBE) de 1,24% également trop important et complètement déporté sur la droite. En jouant uniquement sur l'alimentation en métal liquide par déplacement de la chicane on voit qu'en une demi-heure le basculement et le bombé décentré trop importants ont été corrigés pour les amener finalement respectivement à moins de 55µm et à environ 0,5%, valeurs difficiles à obtenir autrement.

Revendications

1. Procédé de coulée continue entre moules mobiles d'une bande métallique comprenant l'alimentation en métal liquide d'un dispositif d'injection comportant au moins un injecteur (4), et optionnellement un bac d'injecteur (2) situé en amont dudit injecteur (4), ledit métal liquide se répartissant par l'extrémité aval dudit injecteur (4) dans l'entrefer des moules mobiles, **caractérisé en ce que** l'on déforme le front de solidification du métal liquide entre les moules mobiles, en cours de coulée, en imposant une distribution des vitesses et un profil thermique à la sortie dudit dispositif, en fonction des résultats de l'examen en continu du profil d'épaisseur de la bande, de manière à obtenir le profil d'épaisseur de bande souhaité.

2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce**

que la déformation du front de solidification est obtenue par l'un au moins des moyens suivants :

- . le déplacement ou l'orientation d'une chicane (3) mobile, comportant un ou plusieurs éléments déplaçables verticalement, disposée dans le bac d'injecteur (2) et barrant transversalement le flux de métal liquide; 5
- . l'orientation d'au moins un déflecteur, de préférence profilé comme une aile d'avion, orientable situé dans l'injecteur (4); 10
- . la modification locale de la température de veines de métal liquide dans le dispositif d'injection à l'aide de moyens implantés sur, ou noyés dans, les parois du dit dispositif d'injection, ou en contact direct avec le métal liquide . 15

3. Procédé selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** la chicane (3) mobile, comportant un ou plusieurs éléments, occupe seulement une partie de la largeur du flux de métal liquide dans le bac d'injecteur (2), de préférence entre 40 et 95% de cette largeur. 20 25

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3 **caractérisé en ce que** la chicane (3) mobile est déplacée verticalement, transversalement, en avant, en arrière par rapport au flux de métal liquide et/ou autour d'axes verticaux, horizontaux ou obliques et/ou que les éléments de la chicane mobile sont déplacés verticalement. 30

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 **caractérisé en ce que** la modification locale de la température du métal liquide est obtenue à l'aide d'isolations ou écrans thermiques mobiles et/ou de moyens de chauffage et/ou refroidissement implantés sur ou dans les parois du bac d'injecteur (2) ou de préférence de l'injecteur (4), ou en contact direct avec le métal liquide. 35 40

6. Dispositif de coulée continue entre moules mobiles refroidis d'une bande métallique mince, permettant de mettre en oeuvre le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant au moins un injecteur (4), optionnellement un bac d'injecteur (2) situé en amont dudit injecteur (4) et l'un au moins des moyens suivants: 45 50

- . une chicane (3) mobile, comportant un ou plusieurs éléments déplaçables verticalement, barrant transversalement et au moins partiellement le flux de métal liquide dans le bac d'injecteur (2), 55
- . au moins un déflecteur orientable, de préféren-

ce profilé comme une aile d'avion, dans l'injecteur (4),

- . des moyens permettant de modifier localement la température du métal liquide dans le dispositif d'injection,
- . lesdits moyens étant aptes à être actionnés en cours de coulée, en fonction des résultats de l'examen en continu du profil d'épaisseur de la bande en cours de coulée.

7. Dispositif selon la revendication 6 **caractérisé en ce que** la chicane (3) mobile est déplaçable verticalement, transversalement, parallèlement au flux de métal liquide et/ou orientable par rapport à des axes verticaux, horizontaux ou obliques et n'occupe pas toute la largeur dudit flux.

Claims

1. Process for continuous casting of a metal strip between mobile molds comprising a liquid metal feed to an injection device comprising at least one injector (4), and optionally an injector tank (2) on the upstream side of the said injector (4), said liquid metal being distributed through the downstream end of said injector (4) into the air gap between the mobile molds, **characterized in that** the liquid metal solidification front is deformed between the mobile molds during casting by applying a speed distribution and a temperature profile at the outlet of said device as a function of the results of a continuous examination of the strip thickness profile, so as to obtain the required strip thickness profile.

2. Process according to claim 1, **characterized in that** the solidification front is deformed by at least one of the following means:

- displacement or rotation of a mobile baffle (3) comprising one or several elements that can be moved vertically, being placed in the injector tank (2) and transversally blocking the flow of the liquid metal;
- swivelling of at least one deflector, preferably profiled like an aircraft wing, located in the injector (4);
- local modification of the temperature of liquid metal streams in the injection device making use of means fitted on or embedded in the walls of the said injection device, or in direct contact with the liquid metal.

3. Process according to claim 2, **characterized in that** the mobile baffle (3), comprising one or several elements, occupies only part of the width of the liq-

liquid metal stream in the injector tank (2) and preferably between 40 and 95% of this width.

4. Process according to either of claims 2 or 3, **characterized in that** the mobile baffle (3) is moved vertically, transversally, forwards or backwards with respect to the liquid metal flow and/or about vertical, horizontal or inclined axes, and/or that elements of the mobile baffle are moved vertically. 5
5. Process according to any one of claims 2 to 4, **characterized in that** the temperature of the liquid metal is modified locally by insulation or mobile thermal screens and/or heating and/or cooling means installed on or in the walls of the injector tank (2) or preferably the injector (4), or in direct contact with the liquid metal. 10
6. Continuous casting device between cooled mobile molds for a thin metal strip, suitable for embodying the process according to any one of claims 1 to 5, comprising at least an injector (4), optionally an injector tank (2) located on the upstream side of said injector (4) and at least one of the following means: 15
 - a mobile baffle (3) comprising one or several elements that can be moved vertically, and transversally and at least partially blocking the flow of the liquid metal in the injector tank (2),
 - at least one swivelling deflector, preferably profiled like an aircraft wing, in the injector (4), 20
 - means of locally modifying the temperature of the liquid metal in the injection device, said means being fit to be set in action during casting as a function of the results of a continuous examination of the strip thickness profile during casting. 25
7. Device according to claim 6, **characterized in that** the mobile baffle (3) can be moved vertically, transversally, parallel to the liquid metal flow and/or swiveled with respect to vertical, horizontal or inclined axes and does not occupy the entire width of said flow. 30

Patentansprüche

1. Stranggussverfahren zwischen bewegten Kokillen zur Herstellung eines Metallbandes, umfassend die Versorgung einer Zuführungsvorrichtung mit Flüssigmetall, welche Zuführungsvorrichtung mindestens eine Düse (4) und optional eine der Düse (4) vorgelagerte Düsenwanne (2) aufweist, wobei sich das Flüssigmetall über das untere Ende der Düse (4) im Walzspalt zwischen den bewegten Kokillen verteilt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erstarrungsfront des Flüssigmetalls zwischen den be- 50

wegten Kokillen während des Gießens umgeformt wird, indem eine Verteilung der Geschwindigkeiten und ein Wärmeprofil am Ausgang der Vorrichtung in Abhängigkeit von den Ergebnissen der kontinuierlichen Prüfung des Dickenprofils des Bandes so vorgegeben werden, dass sich das gewünschte Banddickenprofil einstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformung der Erstarrungsfront durch mindestens eines der folgenden Mittel erreicht wird: 10
 - Verschiebung oder Verstellung eines beweglichen Leitblechs (3), das ein oder mehrere vertikal verschiebbare Elemente aufweist, in der Düsenwanne (2) angeordnet ist und den Metallfluss transversal sperrt;
 - Verstellung mindestens eines verstellbaren, in der Düse (4) befindlichen Ablenkblechs, das vorzugsweise wie ein Flugzeugflügel profiliert ist;
 - örtliche Modifizierung der Temperatur von Flüssigmetallschichten in der Zuführungsvorrichtung mit Hilfe von Mitteln, die auf den Wänden der Zuführungsvorrichtung vorgesehen oder in diesen versenkt sind oder in direktem Kontakt mit dem Flüssigmetall stehen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ein oder mehrere Elemente aufweisende bewegliche Leitblech (3) nur einen Teil der Breite des Metallflusses in der Düsenwanne (2) einnimmt, vorzugsweise 40 bis 95 % dieser Breite.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Leitblech (3) vertikal, transversal, nach vorn, nach hinten in Bezug auf den Metallfluss und/oder um vertikale, horizontale oder schräge Achsen verschoben wird und/oder dass die Elemente des beweglichen Leitblechs vertikal verschoben werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die örtliche Modifizierung der Temperatur des Flüssigmetalls mit Hilfe von Isolierungen oder beweglichen Wärmeschildern und/oder Heizund/oder Kühlmitteln erzielt wird, die auf oder in den Wänden der Düsenwanne (2) oder bevorzugt der Düse (4) vorgesehen sind oder in direktem Kontakt mit dem Flüssigmetall stehen. 45
6. Vorrichtung zum Stranggießen eines dünnen Metallbandes zwischen gekühlten bewegten Kokillen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend mindestens eine Düse (4), optional eine der Düse (4) vorgelagerte Dü- 55

senwanne (2) und mindestens eines der folgenden Mittel:

- . ein bewegliches Leitblech (3), das ein oder mehrere vertikal verschiebbare Elemente aufweist, den Metallfluss transversal und zumindest teilweise in der Düsenwanne (2) sperrt; 5
- . mindestens ein verstellbares, vorzugsweise wie ein Flugzeugflügel profiliertes Ablenkblech in der Düse (4); 10
- . Mittel zur örtlichen Modifizierung der Temperatur des Flüssigmetalls in der Zuführungsvorrichtung, 15

wobei die Mittel geeignet sind, während des Gießens, in Abhängigkeit von den Ergebnissen der während des Gießens durchgeführten kontinuierlichen Prüfung des Dickenprofils des Bandes betätigt zu werden. 20

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Leitblech (3) vertikal, transversal, parallel zum Metallfluss verschiebbar und/oder in Bezug auf vertikale, horizontale oder schräge Achsen verstellbar ist und nicht die ganze Breite des Metallflusses einnimmt. 25

30

35

40

45

50

55

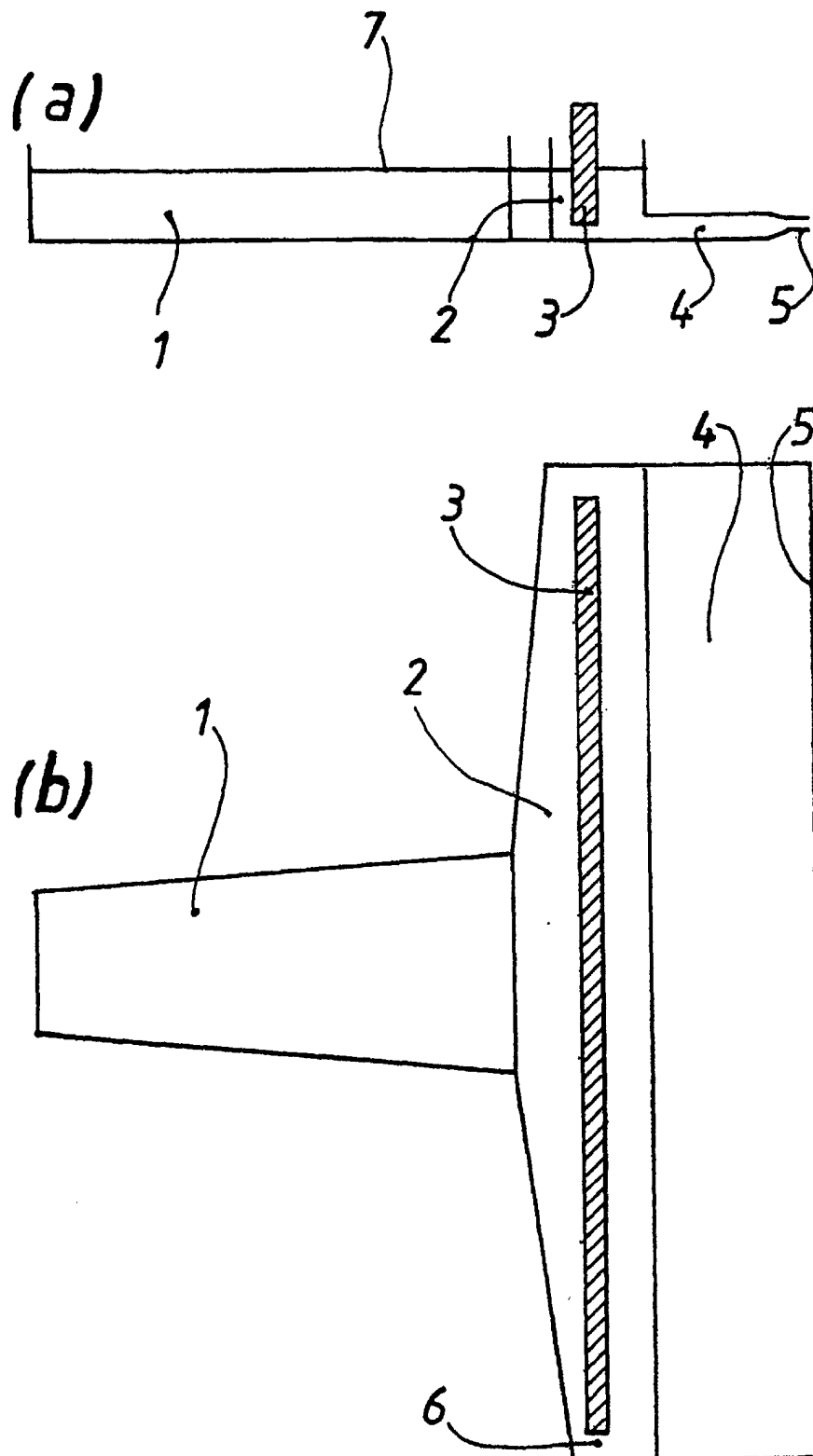


FIG.1

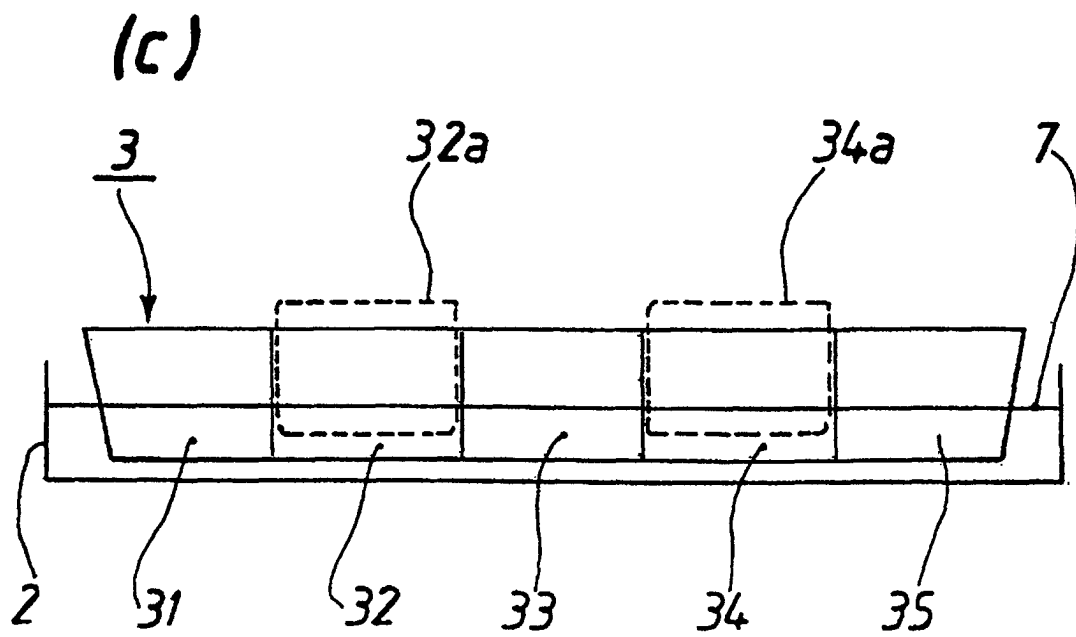


FIG.1

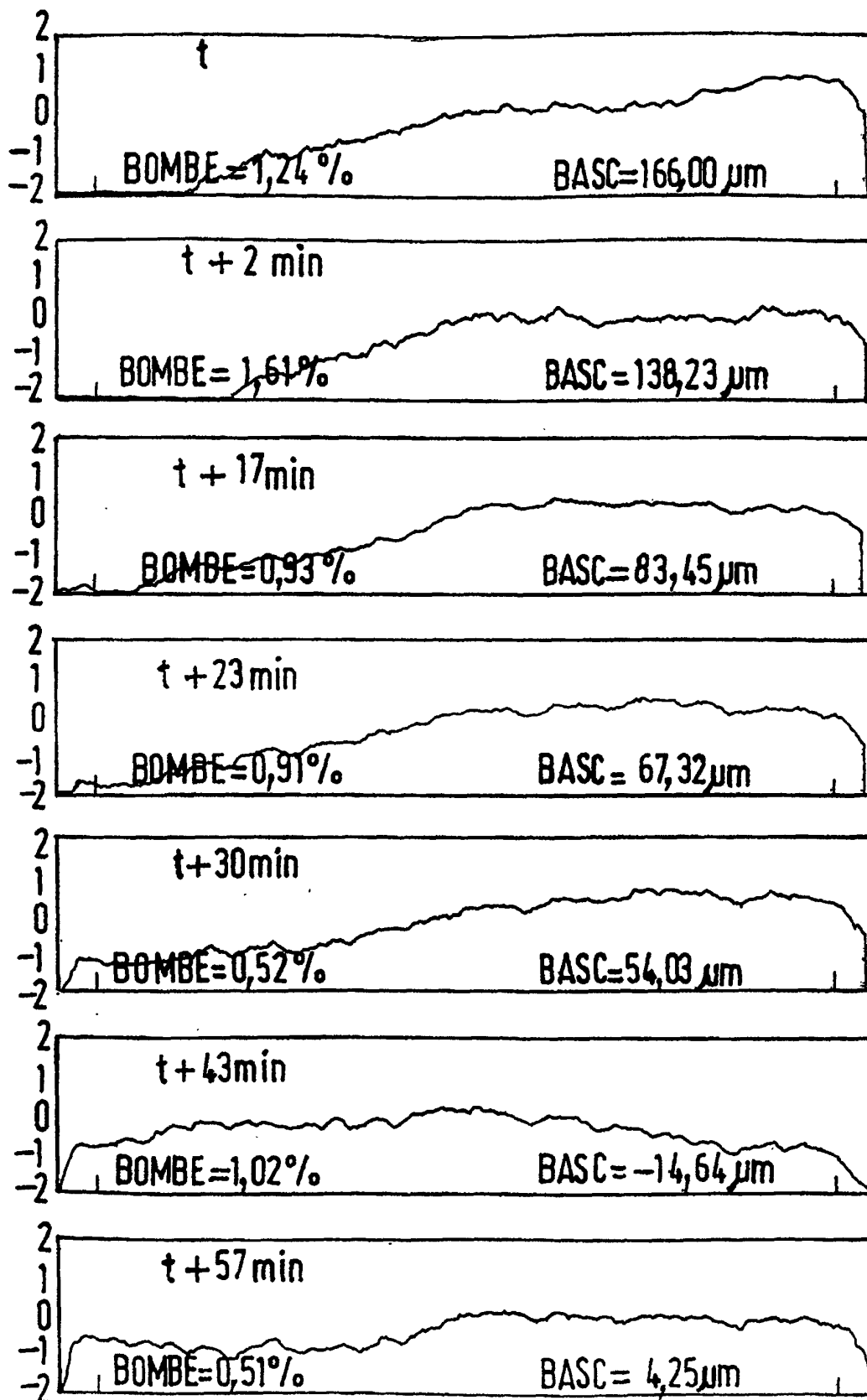


FIG.2