

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 911 096 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.04.1999 Bulletin 1999/17

(51) Int Cl.6: B22D 11/06

(21) Numéro de dépôt: 98402543.7

(22) Date de dépôt: 14.10.1998

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Gacher, Laurent
57200 - Sarreguemines (FR)
• Damasse, Jean-Michel
62330 - Isbergues (FR)

(30) Priorité: 20.10.1997 FR 9713203

(74) Mandataire: Ventavoli, Roger
USINOR,
Direction Propriété Industrielle,
Immeuble "La Pacific",
La Défense,
11/13 Cours Valmy,
TSA 10001
92070 La Défense (FR)

(71) Demandeurs:
• USINOR
92800 Puteaux (FR)
• Thyssen Stahl Aktiengesellschaft
4100 Duisburg (DE)

(54) **Busette de coulée pour installation de coulée continue des métaux, notamment de coulée entre cylindres**

(57) L'invention a pour objet une busette pour installation de coulée continue des métaux, notamment de coulée entre cylindres, du type comportant à son extrémité inférieure deux ouïes (18, 18') ménagées sur sa

paroi latérale à l'opposé l'une de l'autre aux extrémités d'une portion tubulaire (17) de son espace intérieur, caractérisée en ce que lesdites ouïes (18, 18') comportent des prolongements verticaux (20, 20', 20'') dans leurs deux angles supérieurs (19, 19').

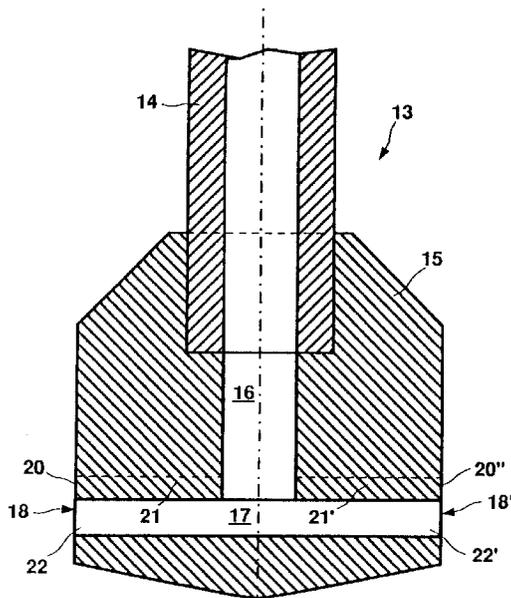


Fig. 2a

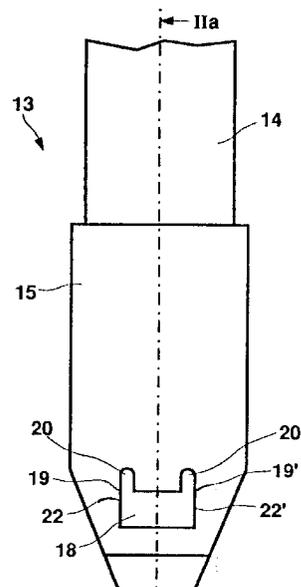


Fig. 2b

Fig. 2

EP 0 911 096 A1

Description

[0001] L'invention concerne la coulée continue des métaux. Plus précisément, elle concerne les busettes en matériau réfractaire qui amènent le métal liquide dans l'espace de coulée des machines de coulée continue, en particulier de celles qui sont adaptées à la coulée de bandes minces de quelques mm d'épaisseur, notamment d'acier.

[0002] Ces busettes sont connectées par leur extrémité supérieure au récipient servant de réservoir de métal liquide, appelé répartiteur, et leur extrémité inférieure plonge dans le bain de métal liquide contenu dans la lingotière, où doit s'amorcer la solidification du produit coulé. Le premier rôle de ces busettes est de protéger de l'oxydation atmosphérique le jet de métal liquide sur son parcours entre le récipient et la lingotière. Elles permettent également, grâce à des configurations appropriées de leur extrémité inférieure, d'orienter favorablement les écoulements du métal liquide dans la lingotière pour que la solidification du produit s'effectue dans les meilleures conditions possibles.

[0003] 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". Elle 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 des cylindres. Les cylindres peuvent également être remplacés par des bandes sans fin refroidies.

[0004] En coulée entre cylindres, on utilise souvent des busettes en deux parties (voir, par exemple, le document EP-A-0 771 600). La première partie est composée d'un tube cylindrique dont l'extrémité supérieure est connectée à un orifice pratiqué dans le fond du répartiteur qui constitue la réserve d'acier liquide alimentant la lingotière. Cet orifice est obturable à volonté par l'opérateur, partiellement ou totalement, grâce à une quenouille ou un système à tiroir assurant la régulation du débit de métal. De la section de cet orifice dépend le débit maximal de métal qui peut s'écouler à l'intérieur de la busette. La deuxième partie, fixée à l'extrémité inférieure du tube précédent, par exemple par vissage, ou lui étant intégrée de construction, est destinée à être immergée dans le bain de métal liquide présent dans la lingotière. Elle est composée d'un élément creux à l'intérieur duquel débouche l'orifice inférieur du tube cylindrique précédent. L'espace intérieur de cet élément creux a une forme générale plus ou moins allongée selon les dimensions de l'espace de coulée de la machine sur laquelle la busette doit être montée. Il est orienté sensiblement perpendiculairement au tube. Lorsque la busette est en service, l'élément creux est placé paral-

lèlement aux cylindres, et le métal liquide s'écoule dans la lingotière par des ouïes pratiquées à chacune des extrémités de l'élément creux. Les écoulements du métal sortant de la busette sont ainsi orientés préférentiellement en direction des faces latérales, afin d'amener du métal chaud sur leurs surfaces, et éviter ainsi que ne s'y produisent des solidifications de métal non désirées (dites "solidifications parasites") qui perturberaient gravement le fonctionnement de la machine. Les ouïes peuvent avoir une orientation horizontale ou oblique descendante. Divers orifices de moindre importance que ces ouïes peuvent également être ménagés sur les parois latérales et/ou le fond de la busette, afin d'alimenter directement en métal chaud les régions de la lingotière situées sur les côtés de la busette et/ou sous elle. On vise ainsi, notamment, à améliorer l'homogénéité thermique du métal présent dans la lingotière.

[0005] Une simple orientation préférentielle des écoulements de métal chaud vers les faces latérales est, cependant, souvent insuffisante pour garantir en permanence une absence de solidifications parasites, en particulier au voisinage des zones de contact entre les cylindres et les faces latérales. Il en résulte des dégradations des faces latérales qui compromettent l'étanchéité de l'espace de coulée. Du métal peut alors s'infiltrer entre les faces latérales et les cylindres et s'y solidifier, ce qui aggrave encore la détérioration des faces latérales, voire s'échapper à l'état liquide hors de la machine, avec tous les risques que cela comporte pour l'installation et le personnel. Dans tous les cas, la qualité des rives de la bande en est défavorablement affectée. De plus, 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. 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.

[0006] Le but de l'invention est de proposer une busette qui, lorsqu'elle est utilisée sur une installation de coulée continue entre cylindres, permet mieux que les busettes existantes de prévenir la formation des solidifications parasites sur les faces latérales.

[0007] L'invention a pour objet une busette pour installation de coulée continue des métaux, notamment de coulée entre cylindres, du type comportant à son extrémité inférieure deux ouïes ménagées sur sa paroi latérale à l'opposé l'une de l'autre aux extrémités d'une portion tubulaire de son espace intérieur, caractérisée en ce que lesdites ouïes comportent des prolongements verticaux dans leurs deux angles supérieurs.

[0008] Selon un mode de réalisation préférentiel, lesdites ouïes sont conformées de manière à donner au métal liquide sortant desdits prolongements verticaux une orientation sensiblement horizontale ou ascendant-

te, et au moins à une partie du restant du métal liquide une orientation descendante.

[0009] Comme on l'aura compris, l'invention consiste à modifier la configuration des ouïes des busettes classiques, en les munissant de prolongements verticaux dans leurs deux angles supérieurs. La fonction de ces prolongements verticaux est de procurer une plus grande vitesse de sortie au métal sortant des parties latérales des ouïes, qui a ainsi plus de chances d'atteindre directement des zones de l'espace de coulée où il est souhaitable que le métal soit le plus chaud possible pour éviter l'apparition de solidifications parasites sur les faces latérales. C'est, en particulier, le cas des parties supérieures de l'espace de coulée des machines de coulée entre cylindres proches des zones de contact entre les cylindres et les faces latérales. La configuration préférentielle précédemment décrite, où le métal sortant de la partie centrale des ouïes est orienté essentiellement vers le bas de l'espace de coulée, permet également d'amener du métal chaud directement dans les zones inférieures de l'espace de coulée. De cette façon on cherche à éviter la présence de solidifications parasites sur les faces latérales qui se formeraient juste au dessus du col (le niveau où les surfaces des cylindres sont les plus proches l'une de l'autre).

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faisant référence aux figures annexées suivantes:

- la figure 1 qui représente très schématiquement une installation de coulée continue entre cylindres vue de côté, montrant les zones où des solidifications parasites sont les plus susceptibles de se produire contre les faces latérales;
- la figure 2, qui montre vue de face en coupe selon IIb-IIb (figure 2a) et de profil (figure 2b) un premier exemple de busette selon l'invention;
- la figure 3, qui montre vue de face en coupe selon IIIb-IIIb (figure 3a) et de profil (figure 3b) un deuxième exemple de busette selon l'invention;
- la figure 4, qui montre vue de face en coupe selon IVb-IVb (figure 4a) et de profil (figure 4b) un troisième exemple de busette selon l'invention.

[0011] L'installation de coulée continue de bandes métalliques minces entre cylindres représentée très schématiquement sur la figure 1 comporte de manière connue une paire de cylindres refroidis intérieurement 1, 1' à axes horizontaux. Leurs surfaces externes 2, 2' assurent la solidification du métal liquide que la busette 3, connectée à un répartiteur non représenté, amène dans l'espace de coulée 4 grâce à ses ouïes 5. L'espace de coulée 4 est défini par lesdites surfaces externes 2, 2' des cylindres 1, 1' là où elles se font face. Il est obturé latéralement par des faces latérales en réfractaire, dont, pour rendre visible l'espace de coulée 4, seule l'une d'entre elles 6 est représentée. Elles sont appliquées contre les extrémités latérales 7, 7' des cylindres 1, 1'.

La largeur minimale "e" de l'espace de coulée 4 correspond sensiblement à l'épaisseur désirée pour la bande coulée, et on la rencontre au niveau du col 8, c'est à dire là où les surfaces externes 2, 2' des cylindres 1, 1' sont les plus proches l'une de l'autre. Dans le cas de la coulée d'acier, c'est optimalement au niveau du col 8 que doivent se rejoindre les peaux de métal solidifié qui se sont formées sur les cylindres 1, 1' à l'intérieur de l'espace de coulée 4. Une fin de solidification trop précoce obligerait les cylindres 1, 1' à exercer un effort de laminage sur le produit, alors qu'ils n'ont pas la résistance mécanique nécessaire à cet effet. Inversement une fin de solidification située sensiblement en dessous du col 8 entraînerait l'apparition de défauts sur le produit, dus notamment à son manque de rigidité en sortie de l'installation de coulée.

[0012] Pendant la coulée, on peut s'attendre à ce que les risques de solidifications parasites de métal sur les faces latérales 6 soient les plus grands dans la zone 9 située juste au dessus du col 8. En effet, le col 8 est, comme on l'a dit, le niveau où s'achève la solidification de la bande, et cette zone 9 est donc celle où la température du métal liquide au contact des faces latérales 6 doit atteindre sa valeur minimale. L'expérience des inventeurs montre que cette zone 9 avoisinant le col 8 est effectivement sensible aux solidifications parasites, mais que deux autres endroits ont également une grande importance de ce point de vue. Il s'agit des zones 10, 11 situées dans la partie supérieure de l'espace de coulée, sous le niveau nominal 12 atteint par la surface du métal liquide, et avoisinant les arcs de contact entre les cylindres 1, 1' et chacune des faces latérales 6. L'explication en est probablement que dans ces zones 10, 11, le contact entre la face latérale 6 et une portion du cylindre 1, 1' qui vient d'effectuer un long parcours à l'air libre, donc hors de l'influence thermique du métal liquide, crée des zones anormalement froides sur ladite face latérale 6. En conséquence, pour peu que le métal liquide qui parvient sur ces zones se soit lui-même refroidi après avoir effectué un séjour relativement prolongé dans l'espace de coulée 4 du fait de la distance parfois importante entre ces zones 10, 11 et les ouïes 5 de la busette 3, il y a un risque d'initiation d'une solidification parasite. Entre ces zones 10, 11 et la zone 9 précédemment citée, située au dessus du col 8, les risques de solidifications parasites sont atténués. D'une part les cylindres 1, 1' y sont dans un état thermique plus favorable, et d'autre part le métal chaud sortant des ouïes 5 de la busette 3 parvient de manière plus directe dans ces régions de l'espace de coulée 4, sans s'être, entre-temps, trop notablement refroidi.

[0013] La figure 2 montre un premier type 13 de busette en matériau réfractaire selon l'invention. La géométrie de cette busette 13 est calculée principalement pour éviter les solidifications parasites dans les zones supérieures 10, 11 des faces latérales 6 précédemment décrites. De manière connue, cette busette 13 est formée de deux parties. La première partie est un tube 14

dont l'extrémité supérieure non représentée est destinée à être connectée au répartiteur renfermant l'acier liquide à couler. La deuxième partie est une tête creuse 15 fixée au tube 14, par exemple par vissage. En variante, les deux parties peuvent être réunies en une seule et même pièce. L'extrémité inférieure de la tête creuse 15 peut, comme représenté, être légèrement effilée pour mieux épouser la forme générale de l'espace de coulée 4. Son espace intérieur comporte une portion cylindrique 16 prolongeant l'espace intérieur du tube 14. Cette portion cylindrique 16 débouche dans une portion tubulaire 17 qui lui est sensiblement perpendiculaire, et dont la section transversale, dans l'exemple représenté, a une forme générale sensiblement rectangulaire. Chaque extrémité de cette portion tubulaire 17 comporte une ouïe 18, 18' destinée, une fois la busette 13 montée, à être orientée en direction de l'une des faces latérales 6 obturant l'espace de coulée 4 de la machine de coulée.

[0014] Selon l'invention, les ouïes 18, 18' comportent dans leurs angles supérieurs 19, 19' des prolongements verticaux 20, 20', 20" dont la largeur ne représente qu'une relativement faible fraction de la largeur totale de l'ouïe 18, 18'. A titre d'exemple, pour une largeur totale de l'ouïe 18, 18' de 60 mm et une hauteur de 35 mm, on peut prévoir que chaque prolongement vertical 20, 20', 20" ait une largeur de 10 mm et une hauteur de 10 mm environ. Ils constituent les orifices de sortie d'évidements 21, 21' qui prolongent eux-mêmes la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête creuse 15 sur au moins la partie terminale de sa longueur, voire sur sa totalité comme représenté sur la figure 2a. La fonction de ces prolongements verticaux 20, 20', 20" et de ces évidements 21, 21' va maintenant être explicitée.

[0015] Des modélisations des écoulements à l'intérieur de busettes de géométries identiques ou comparables à celle de la busette 13 ont montré que le flot de métal liquide sortant de la busette s'écoulait préférentiellement selon le périmètre de l'ouïe correspondante, et que la vitesse du métal liquide circulant dans la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête creuse 15 était donc maximale au voisinage de ses parois verticales 22, 22'. Le métal qui circule au voisinage desdites parois verticales 22, 22' sort ainsi des ouïes 18, 18' avec une énergie plus élevée que le métal qui circule au voisinage du centre de la portion tubulaire 17. Pour cette raison, il pénètre plus profondément dans l'espace de coulée 4, et arrive plus vite, plus chaud et en plus grande proportion sur les faces latérales 6. Selon l'invention, la présence des prolongements verticaux 20, 20', 20" situés dans les angles supérieurs 19, 19' des ouïes 18, 18' et des évidements 21, 21' qui y conduisent permet de tirer parti de ce phénomène pour réduire les risques de formation de solidifications parasites sur les zones supérieures 10, 11 des faces latérales 6. On conserve à peu près son débit et son mode d'écoulement habituels au flot principal de métal liquide sortant de la partie centrale des ouïes 18, 18' puisque la forme et la

surface des ouïes 18, 18' ne sont que peu modifiées. Mais simultanément, on oriente ainsi le flot de métal à énergie élevée sortant des parties latérales des ouïes 18, 18' à des altitudes plus élevées qu'avec une busette dépourvue de ces prolongements 20, 20', 20", autrement dit dans la direction des zones 10, 11. On augmente donc la température moyenne du métal liquide qui parvient au voisinage desdites zones 10, 11, ce qui y rend moins probable la formation des solidifications parasites. Un tel effet ne pourrait être obtenu par un simple accroissement de la hauteur des ouïes 18, 18' sur toute leur largeur, car on augmenterait ainsi trop sensiblement leur surface. Il en résulterait une diminution globale de la vitesse de sortie du métal à débit constant: on n'obtiendrait probablement pas l'effet recherché dans les zones 10, 11 des faces latérales 6, et de plus on dégraderait les conditions d'arrivée du métal chaud sur le restant des faces latérales 6, avec le risque de voir apparaître des solidifications parasites à de nouveaux endroits. De même, situer les ouïes 18, 18' plus haut dans l'espace de coulée 4 sans modifier leur forme et leurs dimensions (en changeant la géométrie de la busette 13 ou en diminuant la profondeur de son immersion dans l'espace de coulée 4) serait susceptible de détériorer la circulation du métal liquide dans la partie inférieure de l'espace de coulée 4, et ainsi de générer d'autres solidifications parasites.

[0016] Dans l'exemple représenté sur la figure 2, les évidements 21, 21' et les prolongements verticaux 20, 20', 20" des ouïes 18, 18' sont dirigés horizontalement et parallèlement à l'orientation générale de la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête 15. Mais, bien entendu, on peut aussi prévoir de donner aux deux prolongements verticaux 20, 20', 20" d'une même ouïe 18, 18' et à leurs évidements 21, 21' correspondants des orientations sensiblement divergentes et/ou ascendantes, dans le but, si nécessaire, de diriger les écoulements de métal plus franchement vers les zones supérieures 10, 11 des faces latérales 6 qui sont les plus sensibles aux solidifications parasites.

[0017] Dans l'exemple qui vient d'être décrit, les ouïes 18, 18' ont une forme générale rectangulaire, mais d'autres formes peuvent être envisagées, notamment pour leurs bords inférieurs: triangulaire avec pointe vers le bas, arrondi... L'essentiel, du point de vue de l'invention, réside dans la présence des prolongements verticaux 20, 20', 20" dans les angles supérieurs des ouïes 18, 18'.

[0018] Comme on l'a dit, la géométrie de la busette 13 qui vient d'être décrite vise en premier lieu à résoudre le problème des solidifications parasites qui peuvent survenir dans les zones 10, 11 des faces latérales 6 situées dans la partie supérieure de l'espace de coulée 4, au voisinage des cylindres 1, 1'. Son utilisation suppose que l'on ne constate pas habituellement de solidifications parasites gênantes dans les zones 9 des faces latérales 6 situées juste au dessus du col 8. Cela peut être le cas, notamment, si la busette 13 est immergée

de façon relativement profonde dans l'espace de coulée 4, ou si l'espace de coulée 4 a une profondeur réduite parce que les cylindres 1, 1' ont un petit diamètre: dans ces conditions, le métal chaud sortant de la busette 13 n'a pas de difficultés à parvenir sur lesdites zones 9. Pour les cas où se posent également des problèmes de solidifications parasites dans ces zones 9, on propose d'utiliser une busette 23 telle que représentée sur la figure 3.

[0019] La conception générale de cette busette 23 est la même que celle de la busette 13 de la figure 2, et les éléments identiques de ces deux busettes 13, 23 sont désignés par les mêmes références sur les figures 2 et 3. La modification essentielle réside dans le fait que la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête 15 présente, au moins dans ses parties terminales 24, 24' proches des ouïes 18, 18', une inclinaison d'un angle α par rapport à l'horizontale. Cette inclinaison permet d'orienter les jets de métal liquide issus de la partie centrale de l'ouïe 18, 18' en direction de la partie inférieure de l'espace de coulée 4, avec pour objectif d'assurer l'alimentation en métal chaud du voisinage de la zone inférieure 9 de la face latérale 6 qui lui correspond. La valeur de l'angle α (qui peut atteindre si nécessaire plusieurs dizaines de degrés) doit être déterminée en fonction des formes et des dimensions respectives de l'espace de coulée 4 et de la busette 23, ainsi que de la profondeur d'immersion nominale de la busette 23. Simultanément, les ouïes 18, 18' sont, comme dans la busette 13 de la figure 2 et conformément à l'invention, munies dans leurs angles supérieurs 19, 19' de prolongements verticaux 20, 20', 20" qui constituent les orifices de sortie d'évidements 21, 21' débouchant dans la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête 15. La présence des prolongements verticaux 20, 20', 20" permet d'obtenir des courants de métal liquide sortant à grande vitesse des parties latérales de la busette 23 pour aller irriguer l'espace de coulée 4 à proximité des zones supérieures 10, 11 des faces latérales 6, où les risques de solidifications parasites sont les plus grands. Dans l'exemple représenté sur la figure 3, les évidements 21, 21' et les prolongements verticaux 20, 20', 20" des ouïes 18, 18' sont dirigés horizontalement et parallèlement à l'orientation générale de la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête 15. Mais, bien entendu, comme on l'a dit à propos de la busette 13 de la figure 2, on peut aussi prévoir de donner aux deux prolongements verticaux d'une même ouïe et à leurs évidements correspondants des orientations divergentes et/ou ascendantes dans le but, si nécessaire, de diriger les écoulements de métal plus franchement vers les zones supérieures 10, 11 des faces latérales 6 sensibles aux solidifications parasites.

[0020] La busette 25 représentée sur la figure 4 est, en quelque sorte, un compromis entre les busettes 13, 23 des figures 2 et 3. En effet, ses ouïes 18, 18' comportent chacune à la fois:

- une portion 26, 26' de forme générale rectangulaire s'étendant sur toute la largeur de l'ouïe 18, 18', munie dans ses angles supérieurs 19, 19' de prolongements verticaux 20, 20', 20" qui constituent les orifices de sortie d'évidements 21, 21' sensiblement horizontaux comme représenté (ils peuvent aussi être ascendants, et éventuellement divergents) débouchant dans la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête 15;
- une portion 27, 27' située sous la précédente et constituant la partie inférieure de l'orifice de sortie de la partie terminale 24, 24' de l'espace intérieur 17 de la tête 15; cette portion 27, 27' a une largeur plus faible que la précédente (par exemple de moitié), et est centrée sur l'axe de symétrie vertical de l'ouïe 18, 18'.

[0021] Comme dans la busette 23 de la figure 3, ladite partie terminale 24, 24' de l'espace intérieur 17 de la tête 15 est inclinée vers le bas d'un angle α par rapport à l'horizontale. Mais cette inclinaison ne concerne que les parties centrales de l'espace intérieur 17, celles qui débouchent sur les portions inférieures 27, 27' des ouïes 18, 18'.

[0022] Par rapport à la busette 23 de la figure 3, on cherche ici à n'orienter directement vers la zone inférieure 9 des faces latérales 6 qu'une plus faible fraction du métal liquide, qui peut cependant, pour certaines configurations d'installations de coulée, être suffisante pour y éviter les solidifications parasites.

[0023] Il va de soi que les busettes 13, 23, 25 qui ont été décrites et représentées ne sont que des exemples de mise en oeuvre de l'invention. On peut imaginer d'adapter l'invention à des busettes comportant d'autres caractéristiques remarquables connues en elles-mêmes. Par exemple, on peut prévoir de garnir les espaces intérieurs cylindriques du tube 14 et/ou de la tête creuse 15, ou de la portion tubulaire 17 de l'espace intérieur de la tête 15 par un ou des obstacles qui y stabilisent les écoulements. Le but en serait notamment d'améliorer le remplissage des ouïes 18, 18' par le métal liquide: on pourrait ainsi profiter plus assurément des avantages de l'invention. De tels obstacles sont, par exemple, décrits dans le document EP-A-0 765 702. Ce dernier document décrit des busettes dont la tête creuse présente une forme très allongée, qui peuvent également bénéficier de l'invention. L'invention est aussi pleinement adaptable sur des busettes dont les parois latérales et/ou le fond de la tête creuse 15 seraient équipés de perforations autorisant l'alimentation directe en métal chaud des zones de l'espace de coulée 4 situées le long de la busette ou en dessous d'elle, telles que les perforations décrites dans le document EP-A-0 771 600.

[0024] Il va également de soi que les busettes selon l'invention peuvent être implantées sur d'autres installations de coulée continue que des installations de coulée de bandes minces entre deux cylindres, si leur utilisation y confère aux écoulements du métal liquide des

configurations avantageuses.

Revendications

- 5
1. Busette pour installation de coulée continue des métaux, notamment de coulée entre cylindres, du type comportant à son extrémité inférieure deux ouïes (18, 18') ménagées sur sa paroi latérale à l'opposé l'une de l'autre aux extrémités d'une portion tubulaire (17) de son espace intérieur, caractérisée en ce que lesdites ouïes (18, 18') comportent des prolongements verticaux (20, 20', 20'') dans leurs deux angles supérieurs (19, 19').
- 10
2. Busette selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits prolongements verticaux (20, 20', 20'') sont dirigés horizontalement et parallèlement à l'orientation générale de ladite portion tubulaire (17).
- 15
3. Busette selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits prolongements verticaux (20, 20', 20'') sont dirigés de manière ascendante.
- 20
4. Busette selon la revendication 1 ou 3, caractérisée en ce que lesdits prolongements verticaux (20, 20', 20'') de chaque ouïe (18, 18') sont dirigés dans deux directions divergentes.
- 25
5. Busette (23, 25) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, en dehors desdits prolongements verticaux (20, 20', 20''), lesdites ouïes (18, 18') sont orientées sur au moins une portion de leur section selon une direction descendante.
- 30
6. Busette selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que son espace intérieur comporte un ou des obstacles destinés à calmer les écoulements du métal liquide coulé.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

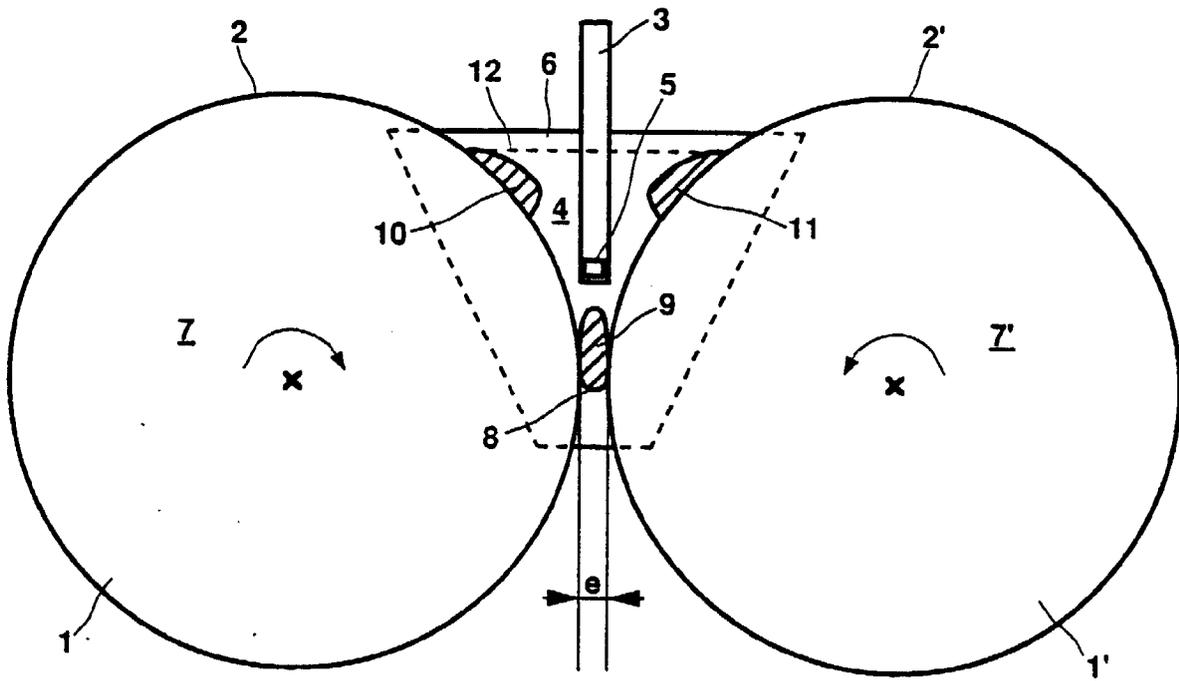


Fig. 1

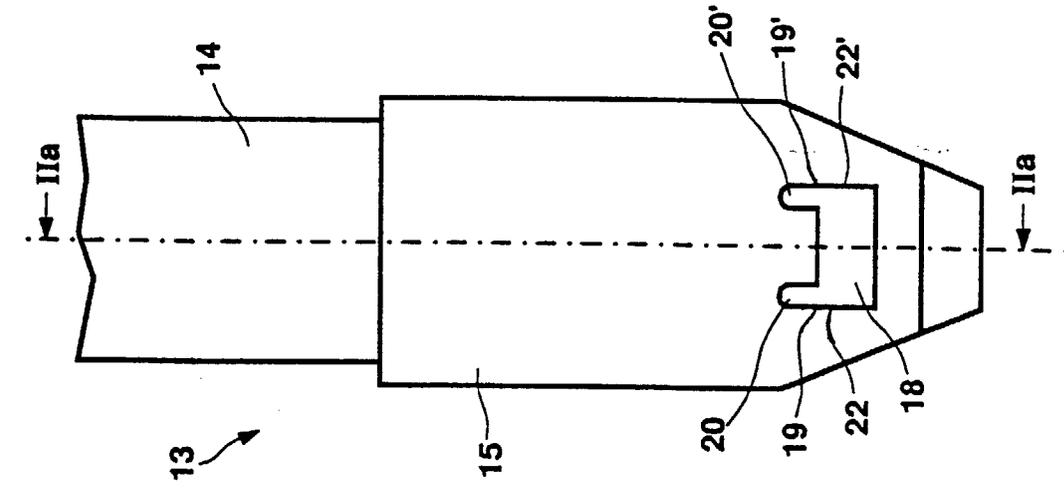


Fig. 2b

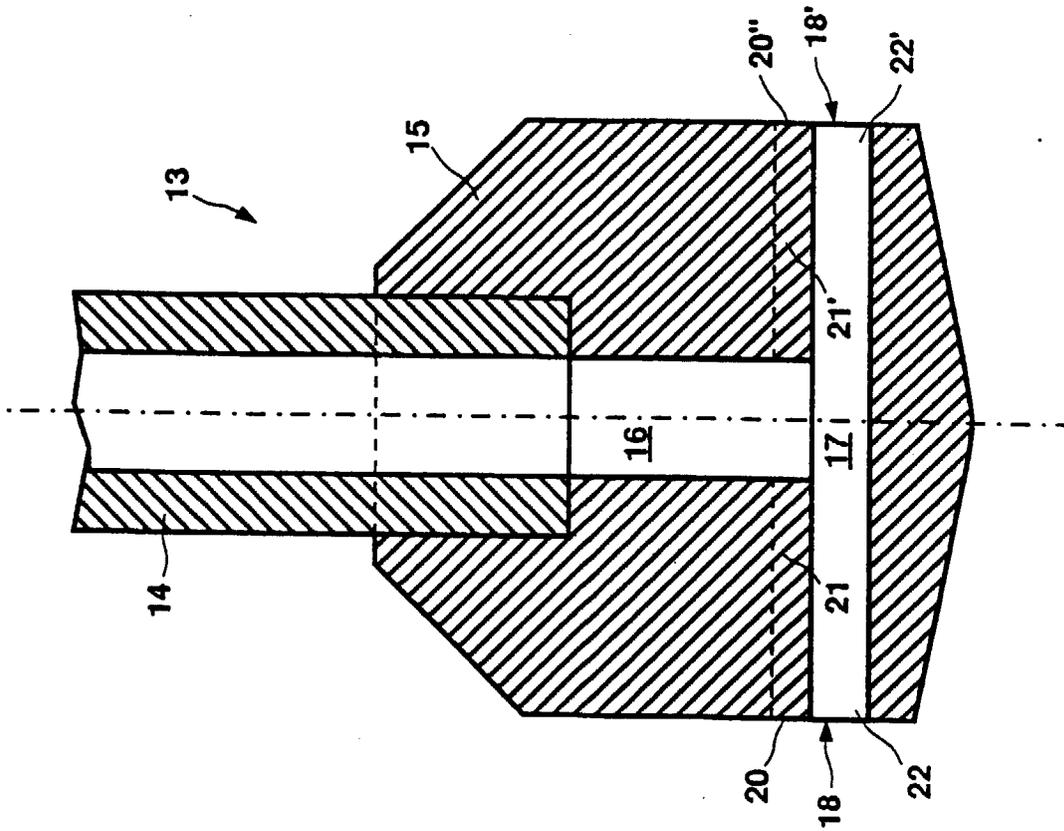


Fig. 2a

Fig. 2

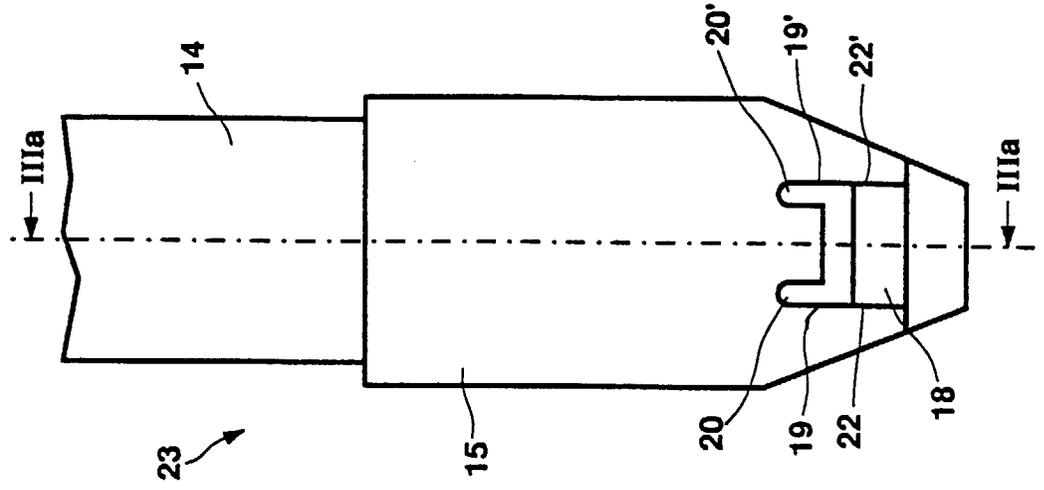


Fig. 3b

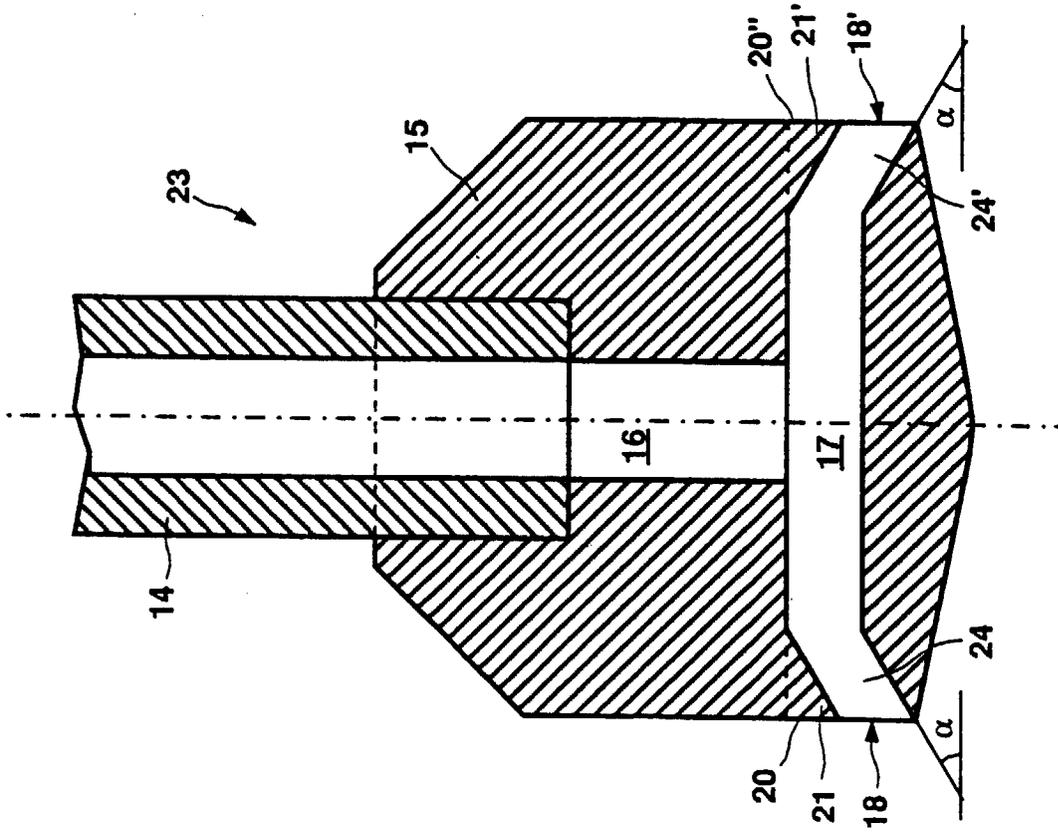


Fig. 3

Fig. 3a

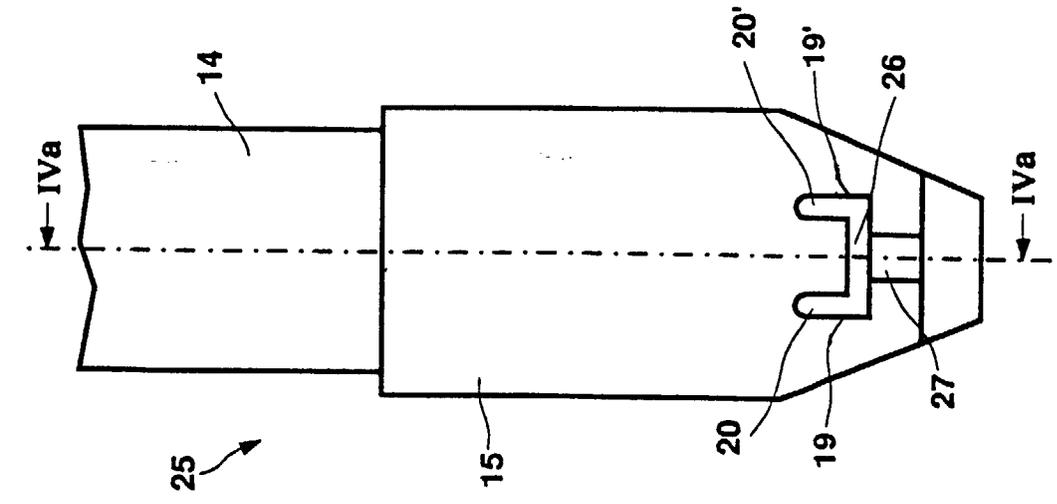


Fig. 4b

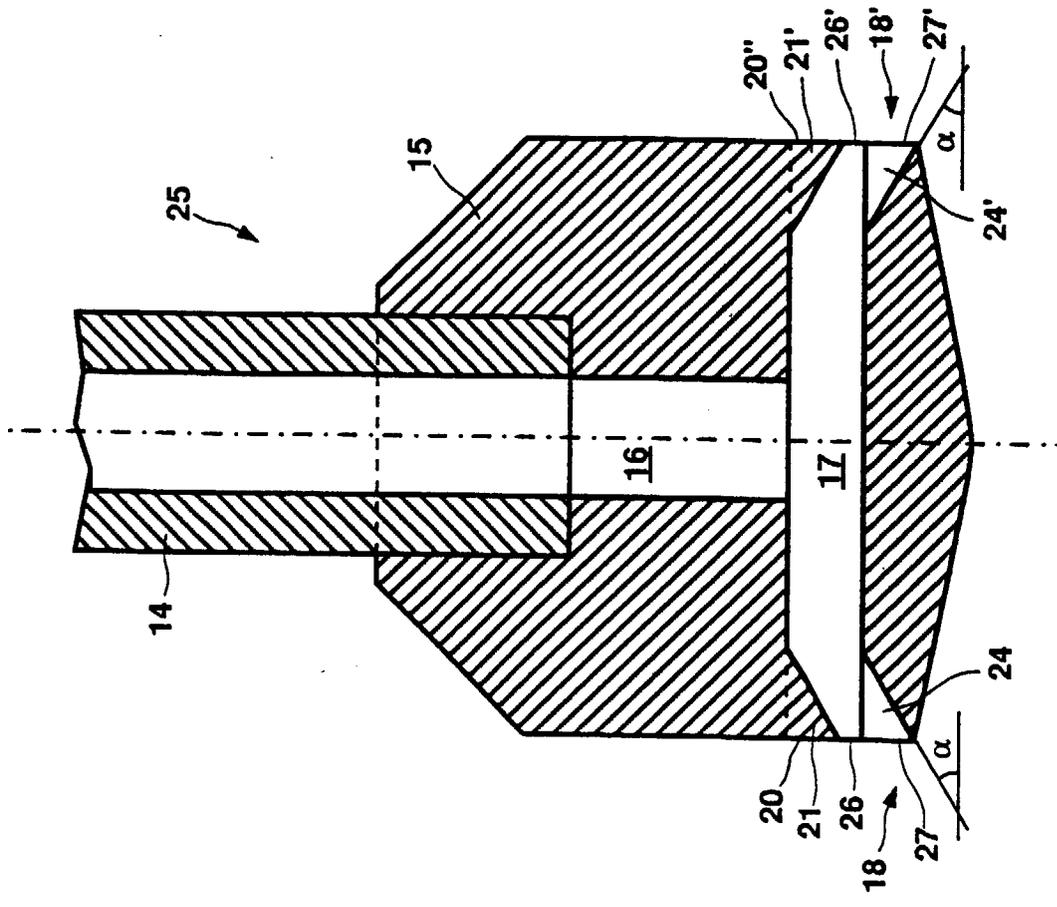


Fig. 4a

Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2543

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.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 142 (M-388), 18 juin 1985 & JP 60 021171 A (NITSUSHIN SEIKOU KK), 2 février 1985 * abrégé *	1	B22D11/06
A,D	EP 0 765 702 A (USINOR SACILOR ; THYSSEN STAHL AG (DE)) 2 avril 1997 * figures 1,2 *	1,6	
D,A	EP 0 771 600 A (USINOR SACILOR ; THYSSEN STAHL AG (DE)) 7 mai 1997 * figures 2-4 *	1,6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B22D
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	14 décembre 1998	Mailliard, A	
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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 2543

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-12-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0765702 A	02-04-1997	FR 2739313 A	04-04-1997
		AU 6443596 A	10-04-1997
		BR 9603908 A	09-06-1998
		CA 2186084 A	29-03-1997
		CZ 9602799 A	16-04-1997
		JP 9108794 A	28-04-1997
		PL 316322 A	01-04-1997
		SK 118296 A	14-01-1998
		US 5733469 A	31-03-1998
		EP 0771600 A	07-05-1997
AU 6800396 A	08-05-1997		
BR 9605365 A	28-07-1998		
CA 2188741 A	01-05-1997		
CN 1157197 A	20-08-1997		
CZ 9603120 A	14-05-1997		
JP 9122856 A	13-05-1997		
PL 316718 A	12-05-1997		
SK 138696 A	04-02-1998		
US 5840206 A	24-11-1998		

EPC FORM P0400

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82