



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.05.2001 Bulletin 2001/19

(51) Int Cl.7: **B22D 11/057**, B22D 11/103,
B22D 11/041, B22D 11/04

(21) Numéro de dépôt: **00402986.4**

(22) Date de dépôt: **27.10.2000**

(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

• **Barbe, Jacques**
42100 Saint Etienne (FR)
• **Morand, Hervé**
57050 Metz (FR)
• **Salaris, Cosimo**
57950 Montigny les Metz (FR)

(30) Priorité: **05.11.1999 FR 9914030**

(71) Demandeur: **USINOR**
92800 Puteaux (FR)

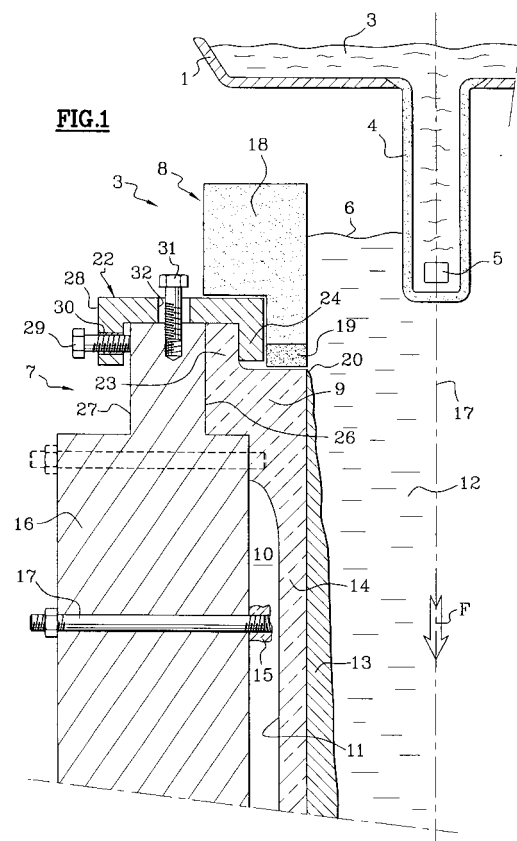
(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
USINOR,
Direction Propriété Industrielle,
Immeuble "La Pacific",
La Défense,
11/13 Cours Valmy,
TSA 10001
92070 La Défense (FR)

(72) Inventeurs:
• **Jolivet, Jean-Marc**
57310 Rurange les Thionville (FR)
• **Kraemer, Roger**
57280 Maizieres les Metz (FR)

(54) **Lingotière à section large pour la coulée continue verticale en charge des métaux**

(57) Dans ce type de lingotière, une réhausse (8) en matériau réfractaire thermo-isolant surmonte le cristalliseur en cuivre refroidi (9) en étant alignée intérieurement avec son élément (14) en cuivre refroidi pour définir ensemble un passage calibrant au métal coulé, ledit élément en cuivre (14) étant formé par assemblage de plaques dont certaines, qualifiées de "grandes parois" sont chacune adossée à une contre-plaque de renforcement (16) à laquelle elle est rigidement fixée. Selon l'invention, la partie supérieure de chaque grande paroi présente un épaulement (23) en retrait par rapport au passage intérieur pour le métal coulé afin d'offrir prise au mors (24) d'un étrier de serrage (22), de forme allongée selon la largeur de ladite grande paroi, et venant coiffer par le dessus cette dernière et sa contre plaque associée en prise sur l'autre mors (28) dudit étrier, des moyens de réglage du serrage des plaque et contre-plaque entre elles étant prévus sur l'étrier, et l'épaulement (23) ménage un espace laissé libre par l'étrier (22) pour recevoir la réhausse réfractaire (8).

L'invention, en résolvant les problèmes de gondolement "à chaud" des grandes parois qui se rencontrent en coulée continue classique, apporte une contribution décisive à la pratique industrielle de la coulée en charge de formats allongés, tels que des brames d'acier, dans des conditions économiques satisfaisantes.



Description

[0001] L'invention concerne la coulée continue en charge des métaux, notamment de l'acier. Elle a trait plus précisément à la coulée en charge des métaux en

demi-produits de format allongé, tels que les brames, brames minces, etc..., que l'on coule par voie de conséquence dans des lingotières dites "à section large".
[0002] On rappelle qu'une lingotière à section large est avant tout un tube métallique sans fond disposé verticalement et dans lequel l'acier coulé va se solidifier au contact de la paroi intérieure énergiquement refroidie par une intense circulation d'eau. Cet élément tubulaire, classiquement réalisé en cuivre, ou plus généralement en alliage de cuivre, présente une hauteur ordinaire de l'ordre du mètre. Il se différencie cependant des autres types de lingotière de coulée continue essentiellement par le fait qu'il est, non pas monolithique, mais constitué par quatre plaques assemblées à angle droit: une paire de grandes plaques, en regard l'une de l'autre et destinées à former les grandes faces de la brame coulée, souvent bien supérieure au mètre en largeur, et une paire de petites plaques latérales montées au droit des extrémités des grandes plaques pour assurer l'étanchéité à l'égard du métal en fusion coulé. Usuellement, par souci de simplification de vocabulaire, ces plaques sont appelées grandes ou petites "parois", ou, par analogie avec la brame coulée, grandes et petites "faces".

[0003] Par ailleurs, dans son état actuel de développement, la coulée continue dite "en charge" des métaux peut être considérée, techniquement parlant, comme une évolution du procédé de coulée continue classique, évolution qui décale sur la hauteur de coulée l'endroit où commence la solidification du métal en lingotière de celui, situé au dessus, où se trouve la surface libre (ou "ménisque") du métal liquide au contact de la paroi de la lingotière.

[0004] La première solidification, on le sait, procède d'un mécanisme physique très sensible, en même temps qu'elle représente un facteur essentiel de la qualité du produit obtenu. Grâce à l'éloignement en hauteur de ces deux niveaux, qui sont confondus, ou quasi-confondus en coulée continue classique, cette solidification s'opère dans un lieu hydrodynamiquement calme, éloigné de la zone toujours perturbée qu'est la région du ménisque. Concrètement, cette séparation des deux niveaux est obtenue en surmontant le corps en cuivre refroidi de la lingotière par une réhausse rapportée, non nécessairement refroidie, en matériau réfractaire à propriétés thermoisolantes élevées, bien alignée intérieurement avec la lingotière et au sein de laquelle le coule va maintenir, durant toute la durée de l'opération de coulée, le ménisque d'acier coulé, déversé depuis un répartiteur disposé juste au dessus.

[0005] La coulée continue en charge de ce type, connue pourtant depuis longtemps dans ces principes, et décrite par exemple dans EP-A-0620062, n'a toujours pas à ce jour rencontré de réalisation industrielle à la

connaissance du déposant. Ses travaux menés plus récemment sur le sujet (voir par exemple FR-A- 2747061 et FR-A-2747062) ont cependant montré tout l'intérêt de prévoir à la partie basse de la réhausse isolante en réfractaire, un insert en matériau réfractaire dense, donc bien plus résistant mécaniquement que les réfractaires isolants habituels. Cette pièce intercalaire doit être en effet à la fois assez bon isolant de la chaleur pour maintenir à l'état liquide l'acier en fusion qu'elle va contenir à l'instar de la réhausse, et présenter de bonnes propriétés de résistance mécanique pour préserver le plus longtemps possible la géométrie de l'arête supérieure de la paroi en cuivre sur laquelle elle repose, là précisément où va s'initier la solidification du métal coulé. On sait qu'un matériau comme le SiAlON (R) répond assez bien à de telles exigences opposées. Toutefois, ce type de matériau est onéreux, en particulier quand il s'agit de le conformer en un anneau épousant le pourtour intérieur de la lingotière. Son prix peut même devenir prohibitif pour des inserts de grande longueur, comme c'est nécessairement le cas des lingotières à large section.

[0006] Par ailleurs, et les travaux du déposant ont également contribué à le confirmer, il importe au premier chef pour la réussite de l'opération de coulée de conserver rigoureusement un alignement de l'insert en SiAlON avec les grandes faces de la lingotière placées en dessous dans des marges très étroites de tolérance, de l'ordre du 1/10^e de mm. Une telle exigence est d'autant plus sévère à respecter que les inévitables phénomènes de dilatation différentielle à chaud des éléments en présence au contact du métal en fusion sont une cause majeure de désalignement. Il est à noter de surcroît que de tels phénomènes sont d'autant plus conséquent que la lingotière est de grand format, ce qui est particulièrement le cas, là aussi, pour la coulée de brames d'acier (largeur pouvant classiquement atteindre voire dépasser 2m).

[0007] Or, il se trouve que la technologie actuelle des lingotières à large section remplit mal cette exigence d'alignement propre à la coulée continue en charge. La technologie actuelle des lingotières repose schématiquement sur le principe de la contre-plaque de rigidité. Chaque grande plaque en cuivre s'appuie sur une plaque de rigidité qui lui est appariée en s'y fixant par assemblage à l'aide de tirants traversiers ancrés dans la plaque de cuivre et répartis selon la hauteur et selon la largeur de la plaque avec des espacements inter-tirant d'une vingtaine de cm environ. La robustesse d'un tel assemblage ne peut être contestée. Mais, il induit en cours de coulée, autrement dit "à chaud", une déformation en vagues de la plaque de cuivre entre chaque tirant. Certes, cette déformation, de quelques dixièmes de mm au plus, est sans réelle conséquence en coulée continue classique, mais elle est rédhibitoire en coulée continue en charge en raison du désalignement qu'elle engendre entre la plaque de cuivre et la réhausse réfractaire au niveau de leur plan de joint, là où va précisément naître la première peau de métal coulé solidifié.

[0008] Le but de la présente invention est d'apporter une réponse simple, fiable, et économique aux difficultés précitées rencontrées avec la coulée continue en charge de produits de large section.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une lingotière à section large pour la coulée continue verticale en charge des métaux, de l'acier en particulier, comprenant un corps tubulaire formé par assemblage de plaques de cuivre, ou d'alliage de cuivre, refroidies par circulation d'un liquide de refroidissement, ce corps tubulaire métallique refroidi étant surmonté par une réhausse en matériau réfractaire thermo-isolant alignée intérieurement avec lui, et ayant, parmi les plaques qui le constituent, des grandes plaques fixées chacune sur des contre-plaques de rigidité à l'aide de tirants traversiers répartis, caractérisée en ce que la partie supérieure de chacune des dites grandes plaques présente un épaulement en retrait par rapport au plan de la grande plaque pour offrir prise au mors d'un étrier de serrage de forme allongée, lequel fixe ainsi la partie supérieure de la grande plaque contre la contre-plaque associée en coiffant cette dernière par le dessus et en assurant une prise continue répartie sur la largeur de la grande plaque, la base de la réhausse réfractaire venant reposer sur la partie de l'épaulement laissée libre par le mors de l'étrier, l'autre mors de l'étrier étant pourvu de moyens de réglage du serrage par venue en appui contre la contre-plaque associée.

[0010] Comme on l'aura sans doute compris, les tirants de la partie supérieure de la lingotière sont remplacés par un étrier de serrage dont le mors, donc la surface d'appui, peut être aussi étendu qu'on le veut le long du bord supérieur des grandes plaques, voire continu, afin de contrecarrer complètement les velléités de déformations de l'arête supérieure des grandes plaques de cuivre, endroit très sensible de la lingotière pour la réussite de la coulée en charge, ainsi qu'explicité précédemment. Cet étrier vient coiffer par le dessus chaque grande plaque et sa contre-plaque associée. Un décrochement en retrait du bord supérieur de la grande plaque est ainsi prévu pour permettre au mors de l'étrier de prendre position dans l'épaulement ainsi ménagé sur le haut de la lingotière pour appuyer sur le talon de la plaque de cuivre et la serrer de ce fait rigidement contre la plaque de base, sur laquelle agit l'autre mors de l'étrier. Cette modification de la forme de la partie supérieure des grandes plaques conformément à l'invention rappelle une conformation en "tête de fémur" à la différence toutefois que la tête décalé est destinée, non pas à s'articuler dans une coupole d'accueil, mais à servir de prise à un étrier de blocage contre la contre plaque.

[0011] Le décrochement étant volontairement de taille supérieure au mors de l'étrier qu'il reçoit, l'espace laissé ainsi libre sur l'épaulement en avant du mors constitue un logement centreur pour la pose aisée d'une réhausse réfractaire.

[0012] On peut dès lors réaliser bien plus aisément que jusqu'ici l'insert en réfractaire dur "SiAION" prévu à

la base de la réhausse. Ainsi, cette réalisation, par assemblage de tronçons juxtaposés (FR-A-2764533) dont l'alignement des uns avec les autres est le garant de l'indispensable rectitude du tout assemblé, est exécutée, conformément à un objet secondaire de l'invention, à partir de tronçons de matière réfractaire dont chacun est pris à chaud dans une coquille métallique qui leur assure la résistance mécanique voulue et que l'on monte par enfilade sur une tige de guidage rigide jusqu'à concurrence de la longueur voulue (égale au maximum à la largeur de la grande plaque), et aux extrémités de laquelle sont prévus des moyens de serrage élastique afin de maintenir les tronçons serrés entre eux.

[0013] L'invention sera de toute façon bien comprise, et d'autres aspects et avantages apparaîtront plus clairement au vu de la description qui suit donnée à titre d'exemple de réalisation et en référence aux planches de dessins annexées sur lesquelles:

- 20 - la figure 1 montre, en coupe verticale, la partie haute d'une machine de coulée continue de brames pourvue d'une lingotière conforme à l'invention, vue de coté;
- 25 - les figures 2 montrent l'insert en réfractaire dur disposé à la base de la réhausse et constitué de tronçons jointifs assemblés, vu de dessus (fig.2a) et vu de face avant (fig. 2b).

[0014] En se reportant sur la figure 1, on voit que la tête d'une machine de Coulée Continue en Charge Verticale de brames d'acier présente, de manière connue et dans le sens d'extraction du métal coulé donné par la flèche F placée sur l'axe de coulée A (c'est-à-dire du haut vers le bas sur la figure), un répartiteur 1 contenant un bain de métal en fusion 2, qu'il distribue à une (ou généralement plusieurs) lingotière 3 placée à distance en-dessous au moyen d'une busette immergée 4 par lingotière et dont les ouïes de sortie latérale 5 du métal débouchent à une dizaine de cm sous la surface libre 6 du métal liquide présent dans la lingotière. Celle-ci est schématiquement composée de deux étages superposés 7 et 8 ayant des fonctions respectives distinctes mais complémentaires.

[0015] L'étage inférieur 7 constitue la partie principale de la lingotière, le cristalliseur, dont l'élément thermiquement actif 9 a pour rôle premier de donner au métal coulé un format avec une résistance mécanique de la peau suffisante pour éviter des percées en aval. Cet élément 9, un tube en cuivre ou plus généralement en alliage de cuivre, est énergiquement refroidi par une circulation d'eau dans des canaux longitudinaux 10 (montrés en arrière-plan sur la figure) creusés sur sa face externe 11, et définit par sa surface interne bien lisse un passage intérieur 12 pour le métal coulé.

[0016] L'étage supérieur 8 est formé par une rehausse 13 en matériau réfractaire non refroidi, dont la paroi intérieure est alignée avec celle de l'élément 9 du cristalliseur.

[0017] Au plan du processus de coulée, le montage "tube métallique refroidi 9 surmonté par la rehausse réfractaire isolante 8" définit un passage calibrant pour le métal coulé, dont la portion supérieure au sein de la rehausse constitue une zone-tampon de confinement des perturbations hydrodynamiques provoquées par l'arrivée du métal en fusion dans la lingotière au travers des ouïes 5 de la busette 4, et dont la portion qui la prolonge vers le bas, est une zone de solidification du métal coulé.

[0018] Cette solidification, comme on le voit, s'initie dès le premier contact de l'acier coulé avec la paroi métallique froide du cristalliseur 7, à savoir déjà sur l'arête supérieure 15 de l'élément en cuivre 9, et se poursuit vers l'aval en formant une croûte solide 13 dont l'épaisseur croît progressivement de la périphérie vers le centre à mesure que le produit coulé descend dans la lingotière. A la sortie de la lingotière, la croûte 13, épaisse d'un à deux centimètres, est suffisamment solide pour résister à la pression ferrostatique du cœur encore liquide. Elle poursuit alors sa croissance centripète jusqu'à solidification totale du produit coulé sous l'effet de rampes d'aspersion d'eau, non représentées, situées dans la moitié basse de la machine. Une fois complètement solidifié, le produit obtenu est coupé en tronçons de longueur voulue (les brames) et ces brames sont alors disponibles pour façonnages ultérieurs (laminage, etc.)

[0019] Dans le cas de la coulée continue de brames que l'on exemplifie ici, l'élément tubulaire 9 est classiquement constitué par quatre plaques (ou parois) assemblées à angle droit: deux grandes plaques en regard l'une de l'autre (dont une seule, 14, est montrée sur la figure) et deux petites plaques d'extrémité, non visibles sur la figure, destinées à fermer latéralement de façon étanche l'espace de coulée 12. Ces plaques en cuivre ont une épaisseur utile de l'ordre du centimètre afin de permettre d'extraire du métal coulé le flux de chaleur élevé nécessaire au processus de solidification. C'est toutefois insuffisant pour assurer en toute sécurité la résistance mécanique requise, face à la pression ferrostatique et aux contraintes et efforts multiples auxquels l'élément assemblé 9 est soumis. Aussi, chaque grande plaque 14 est-elle accouplée à une contre-plaque épaisse en acier 16 à laquelle elle est rigidement fixée. Classiquement, cette fixation est réalisée par des tirants traversiers 17 dont l'extrémité libre est vissée dans des inserts 15 enchassés dans lamages prévus à cet effet dans les nervures longitudinales des grandes plaques 14 délimitant les canaux 10 de circulation d'eau.

[0020] Comme on le voit, la rehausse réfractaire 8 est, elle aussi, formée par deux éléments distincts superposés:

- un manchon supérieur 18 en matériau réfractaire peu dense, choisi pour ses qualités thermoisolantes car il s'agit de conserver à l'état liquide la masse de métal coulé présent au sein de la rehausse. On

optera pour un réfractaire fibreux, par exemple le matériau commercialisé sous la dénomination A 120K par la firme KAPYROK. Au besoin, une résistance chauffante pourra être incorporée;

- 5 - et un élément inférieur 19, appelé "insert", en matériau réfractaire dur, choisi pour sa bonne tenue mécanique, donc dense. Il s'agit en effet de résister au mieux, en cet endroit voisin du cristalliseur 7, à l'érosion mécanique de la pointe supérieure de la croûte solide 13 sur l'arête en cuivre 20, alors que l'ensemble est soumis au mouvement d'oscillation vertical habituel nécessaire à la réussite de l'opération de coulée, ainsi qu'aux sollicitations thermomécaniques d'une machine fonctionnant par cycles thermiques imposés par le caractère nécessairement séquentiel du procédé de coulée lui-même. Un matériau tel que du SiAlON (Sialon (R)), avantageusement dopé au Nitrure de Bore, pourra parfaitement convenir.

[0021] En contrepartie de cette résistance mécanique accrue, cet insert inférieur 19 est inévitablement moins isolant de la chaleur que le manchon supérieur 18. Il y a donc, au contact de sa paroi intérieure alignée avec celle de l'élément en cuivre 9, un risque de formation possible d'un voile de solidification parasite prématurée du métal coulé. C'est pour cette raison que l'on a avantage, conformément à une mise en oeuvre de la coulée en charge déjà connue par ailleurs (EP-A_0620062), d'insuffler un gaz à la base de la rehausse 8 dans le but de briser le voile de solidification parasite éventuellement né au dessus sur l'insert 19 et permettre alors un démarrage régulier et franc de la solidification du métal au contact de l'élément en cuivre 9.

[0022] Ces rappels sur la pratique connue étant faits, on va décrire à présent plus dans le détail les moyens propres de l'invention.

[0023] En se reportant à nouveau à la figure 1, on voit que les tirants traversiers 17 normalement situés à la partie haute de la plaque de fond 16, ont été remplacés dans leur fonction de fixation par un étrier de serrage 22. Cet étrier vient coiffer par le dessus la plaque de fond 16 et la grande face de cuivre 9 appariée et dont la forme a été modifiée à cet endroit pour pouvoir offrir prise aisément au mors de l'étrier. La modification de forme, pour ce qui concerne la plaque de cuivre 9, consiste comme on le voit en un déhanchement de la partie haute de manière à réaliser un épaulement 23 en retrait par rapport au plan de la plaque de cuivre 9 pour offrir prise au mors passif 24 de l'étrier 22 d'une part, et d'autre part pour offrir une embase 25 sur laquelle vient se poser la rehausse réfractaire 8. Pour ce qui concerne la plaque de fond 16, la modification de forme est plus banale: du côté "chaud" (vers l'intérieur de la lingotière), elle présente un lamage 26 coopérant avec l'épaulement 23 de la plaque de cuivre 9, de l'autre côté, elle comporte un retrait d'amincissement 27 pour pouvoir s'engager dans l'étrier de serrage 22 en offrant une sur-

face d'appui au mors actif 28.

[0024] Comme on le voit, ce mors 28 est qualifié d'actif car muni de moyens de serrage facilement accessibles situés du côté "froid" de la lingotière et constitués, dans l'exemple considéré, par une vis 29 engagée dans un canon fileté 30 traversant le mors 28, l'extrémité libre de la vis portant sur la plaque de fond 16 pour assurer l'effet d'étau recherché avec le mors passif 24 sur l'ensemble plaque de fond-plaque de cuivre situé dans l'emprise.

[0025] Une vis 31 de pose-dépose de l'étrier sur la plaque de fond est prévue sur le dessus, coopérant avec une lumière de passage oblongue 32 pour permettre le jeu de mobilité nécessaire lors du serrage de la vis latérale 29.

[0026] Selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'étrier 22 exerce son action de serrage, non pas localement, mais tout du long de chaque grande plaque de la lingotière, ou du moins sur une portion substantielle de celle-ci. La fonction de serrage doit en effet s'exercer de façon suffisamment répartie pour que les problèmes de déformations locales "à chaud" de la paroi de la lingotière rencontrés en technologie classique soient abolis. A cet effet, l'étrier 22 est une pièce allongée dont les mors 24 et 28 sont à prise continue sur tout la longueur, le mors actif 28 étant pourvu d'un ensemble de vis de serrage 29 réparties sur cette longueur. On peut ainsi disposer de trois ou quatre étriers juxtaposés à la suite les uns des autres selon la largeur de la grande face de la lingotière, voire d'un étrier unique qui s'étende sur toute cette distance.

[0027] Cette réalisation permet en outre de ménager un logement de réception à la masselotte réfractaire 8. La partie basse de celle-ci est alors découpée en "L" de forme correspondante au mors passif 24 pour pouvoir, lors de la pose sur l'étrier, se placer automatiquement en position voulue, bien alignée avec la paroi en cuivre 9. Cet avantage se retrouve au niveau de l'insert en réfractaire dur 19 à la base de la réhausse. Cet insert 19, avantageusement en SiAlON est, non pas d'une seule pièce sur toute la largeur des grandes plaques 14, mais réalisé à partir d'éléments juxtaposés maintenus jointifs entre eux par serrage. On réalise ainsi un barreau de SiAlON de longueur voulue bien moins coûteux et bien plus solide qu'un barreau monolithique équivalent que l'on pourrait se procurer dans le commerce.

[0028] Un moyen de serrage intégré à l'insert est visible sur les figures 2. Sur ces figures, seul est représenté, en vue partielle, un barreau 33 constitutif de l'insert tel qu'il apparaît sur chacune des grandes faces de la lingotière. Bien entendu, l'insert 19 fait le tour de la périphérie intérieure de la lingotière. Il se présente donc, une fois monté, sous la forme d'un cadre rectangulaire dont les côtés, petits et grands, sont formés par des barreaux rectilignes 33 conformes à celui montré ici, chacun de longueur égale à la largeur de la paroi de la lingotière qui le reçoit. Comme on le voit, le barreau 33 est constitué par assemblage de maillons jointifs juxtaposés

posés 34 maintenus rigidement serrés entre eux par un moyen de serrage, de préférence intégré au barreau lui-même. Dans l'exemple décrit, ce moyen de serrage est une bride composée d'un châssis armature à deux branches coulissantes 44, 44' associé à un tirant 35 traversant de part en part chaque maillon. Ce tirant comporte des écrous de serrage 36 vissés sur ses extrémités de manière à venir, par l'intermédiaire de la branche correspondante 44 du châssis, comprimer un empilage de rondelles Belleville 43 en appui sur les faces latérales libres des deux maillons 34 en bout. Pour permettre le réglage dimensionnel du châssis de soutien de chaque barreau 33, les deux branches 44, 44' du châssis coulissent l'une sur l'autre dans sa zone centrale par deux portées 46, 46' pourvue de lumières oblongues pour le passage d'une vis de blocage 47 que l'on fixe une fois réalisé le serrage des maillons 33 par les écrous 36.

[0029] De préférence, le tirant 35 est en position décalée vers la face arrière "froide" du barreau 33 afin de s'éloigner de sa face "chaude" 37 destinée à venir au contact du métal en fusion, donc plus sollicitée thermiquement.

[0030] Un tel moyen de serrage est dit "à action globale". Tel un étau, il met en compression mécanique l'ensemble des maillons 34 en agissant uniquement sur ceux situés en bout du barreau. Bien entendu, on peut prévoir de précontraindre chaque maillon individuellement à l'aide du tirant 35. Il suffit pour cela de disposer d'un tirant fileté sur toute sa longueur est d'ajouter des écrous intermédiaires à la jonction entre deux maillons consécutifs.

[0031] Conformément à une disposition particulière de l'invention, chaque maillon 34 comporte en fait deux portions réfractaires: un corps 38 serti "à chaud" dans un caisson en acier 39, et une tête 40 qui s'épanouit du côté de la face "chaude" 37 de l'insert en débordant de part et d'autre du caisson 39. Les débordements latéraux 41, 41' sont soigneusement surfacés pour pouvoir s'appliquer étroitement les uns contre les autres d'un maillon 34 au suivant et ne pas offrir des joints 42 trop larges dans lesquels s'infiltrerait le métal en fusion coulé. On a d'ailleurs avantage, comme le montre la figure 2a, de conformer en "tenon-mortaise" 45 les faces frontales jointives des maillons 34 pour favoriser leur emboîtement et, par conséquent, leur alignement mutuel ainsi que l'étanchéité des zones de jonction à l'égard des infiltrations possibles de métal liquide.

[0032] Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit, mais s'étend à de multiples variantes ou équivalents dans la mesure où ses caractéristiques essentielles données dans les revendications jointes sont reproduites.

[0033] Il doit par ailleurs être noté que si l'invention a été initialement faite spécifiquement pour la coulée de brames et autres formats allongés, elle n'en demeure pas moins applicable à la coulée de produits de format quelconque dans la mesure bien entendu où de tels produits peuvent être coulés selon la technique de la coulée

continue en charge.

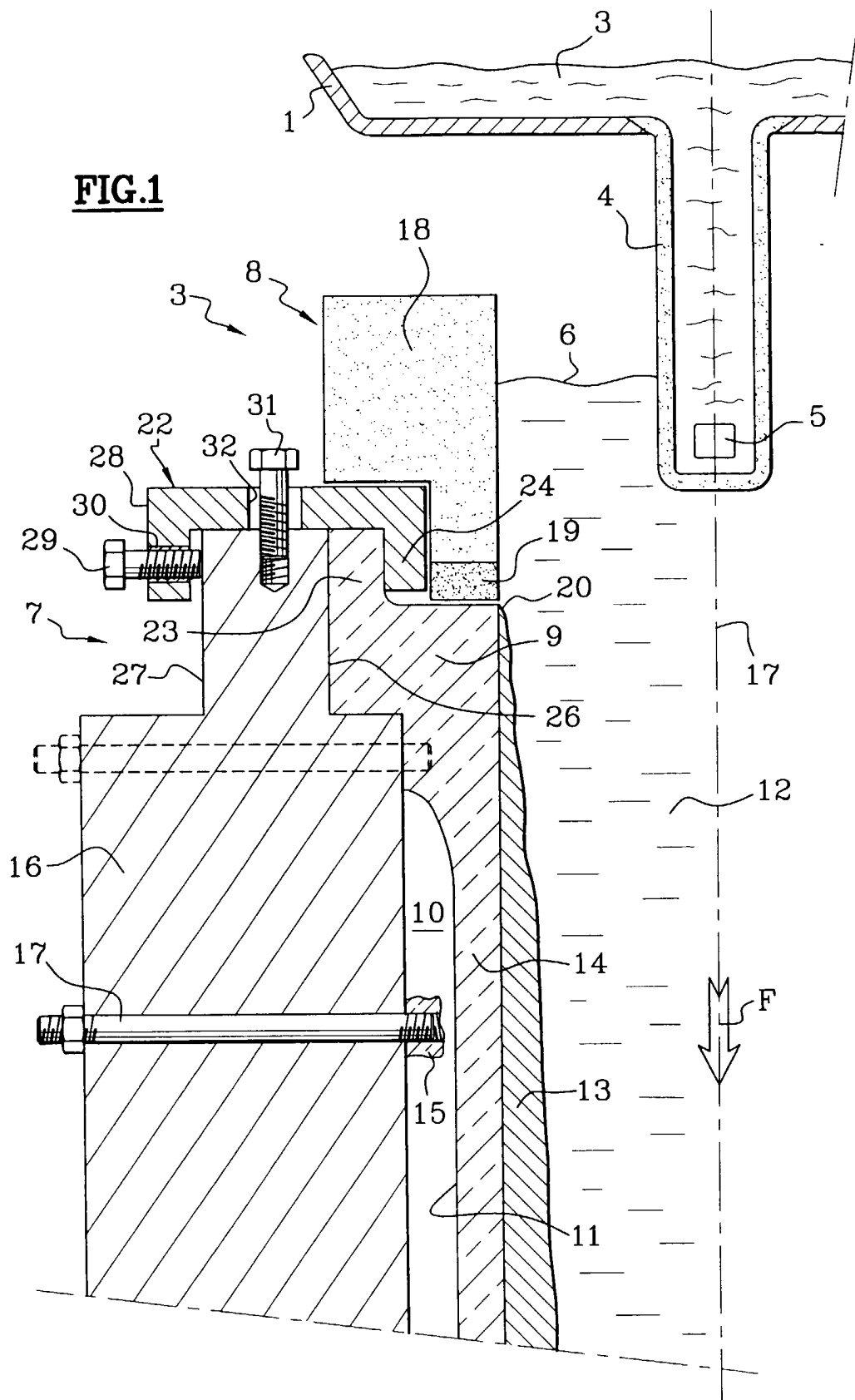
[0034] De même l'invention s'applique à la coulée continue non seulement de l'acier, mais tout autre métal coulable en continu et notamment les métaux à plus bas point de fusion que l'acier que sont l'aluminium ou le cuivre.

Revendications

1. Lingotière à section large pour la coulée continue verticale en charge des métaux comprenant un élément tubulaire métallique (9) refroidi par circulation d'un fluide de refroidissement à son contact (10) et surmonté par une réhausse (8) en matériau réfractaire thermo-isolant, intérieurement alignée avec lui, ledit élément (9) étant formé par assemblage de plaques métalliques définissant un passage calibrant (12) pour le métal coulé, certaines (14) desdites plaques, qualifiées de "grandes parois", étant chacune adossée à une contre-plaque de renforcement (16) à laquelle elle est rigidement fixée, lingotière caractérisée en ce que la partie supérieure de chaque grande paroi (14) présente un épaulement (23) en retrait par rapport au passage intérieur (12) pour le métal coulé afin d'offrir prise à l'un (24) des mors d'un étrier de serrage (22), de forme allongée assurant une prise répartie continue selon la largeur de ladite grande paroi (14), et venant coiffer par le dessus cette dernière et sa contre plaque associée (16) en prise sur l'autre mors (28) dudit étrier, des moyens de réglage (29,30) du serrage des plaques (14) et contre-plaque (16) entre elles étant prévus sur ledit étrier (22), et en ce que ledit épaulement (23) ménage un espace laissé libre par l'étrier (22) pour recevoir en position la réhausse réfractaire (8). 25
2. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie basse de la réhausse réfractaire (8) est conformée en "L" coopérant avec le dessus de l'étrier (22) sur lequel ladite réhausse repose. 40
3. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la base de la réhausse réfractaire (8) est constituée par un anneau (19) en matériau réfractaire dur et lisse dont la partie relative à chaque grande paroi (14) est un barreau rectiligne formé par un assemblage jointif de maillons élémentaires (34) alignés les uns à la suite des autres et maintenus serrés entre eux par des moyens de serrage (35,36) propre audit barreau. 50
4. Lingotière de coulée continue selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque maillon élémentaire (34) constitutif d'un barreau rectiligne formant l'anneau réfractaire (19) présente, en face

"chaude" (37), un épanouissement (40) débordant des limites d'un caisson de renfort (39) qui l'emprisonne.

5. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le mors actif de l'étrier de serrage (22) pourvu de moyens de réglage du serrage est le mors (28) en prise sur la contre-plaque de renforcement (16). 10
6. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de fixation de chaque grande paroi (14) à sa contre-plaque de renforcement associée (16) et situés en dehors de la partie haute de l'élément tubulaire (9) sont constitués par des tirants traversiers (17) répartis en hauteur et en largeur sur ladite grande paroi (14). 20



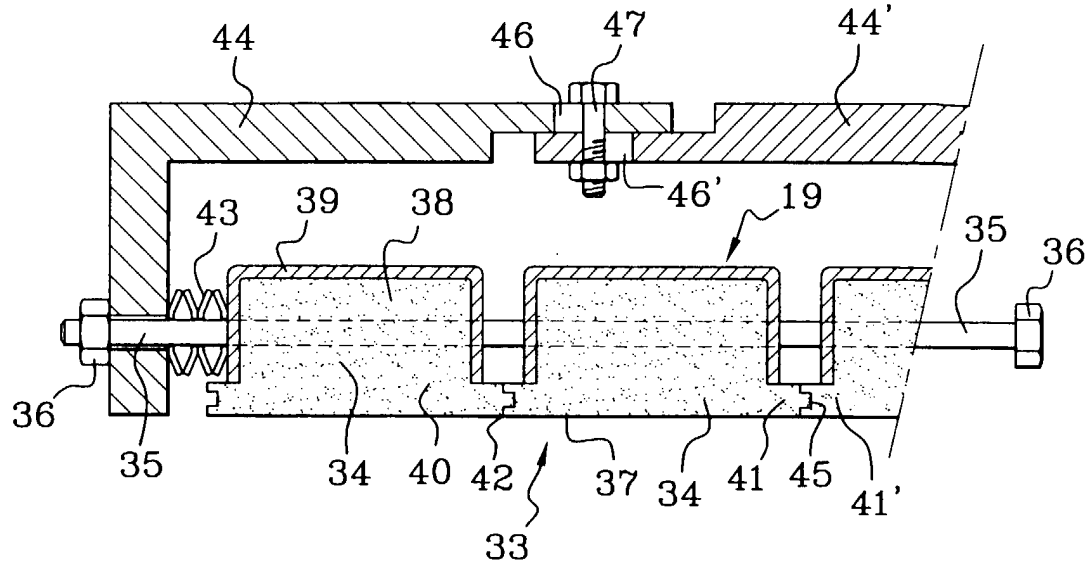


FIG. 2a

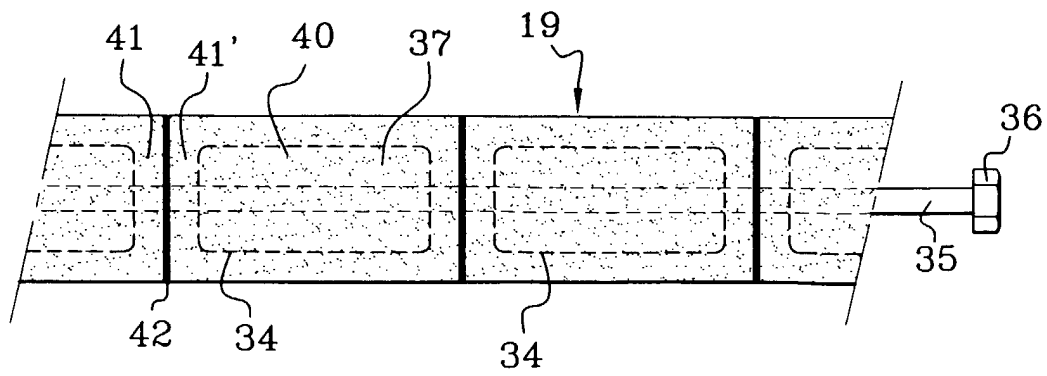


FIG. 2b

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2986

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A,D	FR 2 764 533 A (LORRAINE LAMINAGE) 18 décembre 1998 (1998-12-18) * abrégé; figures 1,2 * ---	1	B22D11/041 B22D11/04
A,D	FR 2 747 061 A (UGINE SAVOIE SA) 10 octobre 1997 (1997-10-10) * abrégé; figures 1,2 * ---	1	
A,D	FR 2 747 062 A (UGINE SAVOIE SA) 10 octobre 1997 (1997-10-10) * abrégé; figures 1,2 * ---	1	
A,D	EP 0 620 062 A (LORRAINE LAMINAGE ;ASCOMETAL SA (FR); UNIMETALL SA (FR)) 19 octobre 1994 (1994-10-19) * abrégé; figures 1,2 * ---	1	
A	FR 2 667 002 A (NORSK HYDRO AS) 27 mars 1992 (1992-03-27) * page 6, ligne 1 - ligne 26; figures 1,2 * * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 décembre 2000	Examineur 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 & : 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 03 92 (P04C02)

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

EP 00 40 2986

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.

28-12-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2764533 A	18-12-1998	AU 7776298 A	30-12-1998
		BR 9810612 A	10-10-2000
		CN 1259891 T	12-07-2000
		EP 0989918 A	05-04-2000
		WO 9856521 A	17-12-1998
FR 2747061 A	10-10-1997	AU 2513297 A	29-10-1997
		BR 9708507 A	03-08-1999
		CA 2258111 A	16-10-1997
		DE 69703582 D	28-12-2000
		EP 0904170 A	31-03-1999
		WO 9737791 A	16-10-1997
		JP 2000508240 T	04-07-2000
		US 6135197 A	24-10-2000
FR 2747062 A	10-10-1997	AT 194786 T	15-08-2000
		AU 2390897 A	29-10-1997
		BR 9708503 A	03-08-1999
		CA 2258109 A	16-10-1997
		DE 69702611 D	24-08-2000
		EP 0907439 A	14-04-1999
		ES 2150241 T	16-11-2000
		WO 9737793 A	16-10-1997
		JP 2000508242 T	04-07-2000
		US 6050324 A	18-04-2000
EP 0620062 A	19-10-1994	FR 2703609 A	14-10-1994
		AT 166812 T	15-06-1998
		DE 69410688 D	09-07-1998
		DE 69410688 T	25-02-1999
		DK 620062 T	22-03-1999
		ES 2117238 T	01-08-1998
FR 2667002 A	27-03-1992	NO 904127 A	23-03-1992
		CA 2047384 A,C	22-03-1992

EPO FORM P0460

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