



(72) HENRYON, Michel, FR

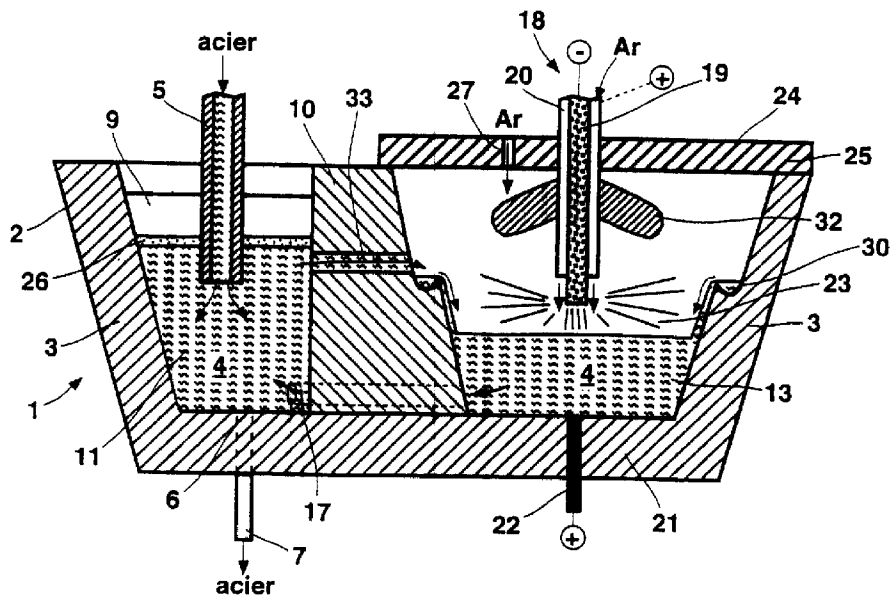
(71) SOLLAC, FR

(51) Int.Cl.⁶ B22D 11/10

(30) 1997/08/11 (97 10 307) FR

(54) **PROCESS FOR HEATING LIQUID METAL IN A CONTINUOUS
CASTING DISTRIBUTOR USING A PLASMA TORCH, AND
DISTRIBUTOR FOR ITS IMPLEMENTATION**

(54) **PROCEDE DE RECHAUFFAGE D'UN METAL LIQUIDE DANS
UN REPARTITEUR DE COULEE CONTINUE AU MOYEN
D'UNE TORCHE A PLASMA, ET REPARTITEUR POUR SA
MISE EN OEUVRE**



(57) L'invention a pour objet un procédé de réchauffage d'un métal liquide (4) dans un répartiteur de coulée continue (1) au moyen d'une torche à plasma (18) implantée dans ledit répartiteur (1), caractérisé en ce qu'on fait s'écouler ledit métal liquide (4) le long des parois internes d'un compartiment de réchauffage (13) ménagé à l'intérieur dudit répartiteur (1), l'extrémité de ladite torche (18) étant positionnée au dessus du niveau du métal liquide (4) contenu dans ledit compartiment de réchauffage (13) de manière à ce que l'arc électrique généré par ladite torche à plasma (18) rayonne sur le métal liquide (4) s'écoulant le long des parois dudit

(57) The invention relates to a process for heating liquid metal (4) in a continuous casting (1) distributor using a plasma torch (18) in the said distributor (1), distinctive in that the said liquid metal (4) is caused to flow on the internal walls of a heating compartment (13) inside the said distributor (1), the end of the said torch (18) being positioned above the level of the liquid metal (4) in the said heating compartment (13) so that the electric arc generated by the said plasma torch (18) radiates onto the liquid metal (4) flowing on the walls of the said compartment (13). The invention also relates to a continuous metal casting distributor (1) of the type



(21) (A1) **2,243,523**
(22) 1998/08/10
(43) 1999/02/11

compartiment (13). L'invention a également pour objet un répartiteur de coulée continue des métaux (1) du type comportant une torche à plasma (18) pour le réchauffage du métal liquide (4), un couvercle (24) traversé par ladite torche (18) et des busettes (6, 6') de coulée ménagées dans le fond du répartiteur (1), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un compartiment de réchauffage en matériau réfractaire (13) positionné en dessous de ladite torche à plasma (18), des moyens pour alimenter ledit compartiment de réchauffage (13) en métal liquide (4) par écoulement dudit métal (4) le long des parois internes dudit répartiteur (13), et des moyens pour amener le métal liquide (4) réchauffé vers les busettes de coulée (6, 6').

including a plasma torch (18) for heating liquid metal (4), a cover (24) with the said torch (18) extending through it and casting nozzles (6, 6') in the bottom of the distributor (1), distinctive in that it has at least one heating compartment made of refractory material (13) positioned below the said plasma torch (18), means for feeding liquid metal (4) into the said heating compartment (13) by causing the said metal (4) to flow on the internal walls of the said distributor (13), and means for causing the heated liquid metal (4) to flow toward the casting nozzles (6, 6')

**PROCEDE DE RECHAUFFAGE D'UN METAL LIQUIDE DANS UN
REPARTITEUR DE COULEE CONTINUE AU MOYEN D'UNE TORCHE A
PLASMA, ET REPARTITEUR POUR SA MISE EN ŒUVRE**

Abrégé descriptif

L'invention a pour objet un procédé de réchauffage d'un métal liquide (4) dans un répartiteur de coulée continue (1) au moyen d'une torche à plasma (18) implantée dans ledit répartiteur (1), caractérisé en ce qu'on fait s'écouler ledit métal liquide (4) le long des parois internes d'un compartiment de réchauffage (13) ménagé à l'intérieur dudit répartiteur (1), l'extrémité de ladite torche (18) étant positionnée au dessus du niveau du métal liquide (4) contenu dans ledit compartiment de réchauffage (13) de manière à ce que l'arc électrique généré par ladite torche à plasma (18) rayonne sur le métal liquide (4) s'écoulant le long des parois dudit compartiment (13).

L'invention a également pour objet un répartiteur de coulée continue des métaux (1) du type comportant une torche à plasma (18) pour le réchauffage du métal liquide (4), un couvercle (24) traversé par ladite torche (18) et des busettes (6, 6') de coulée ménagées dans le fond du répartiteur (1), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un compartiment de réchauffage en matériau réfractaire (13) positionné en dessous de ladite torche à plasma (18), des moyens pour alimenter ledit compartiment de réchauffage (13) en métal liquide (4) par écoulement dudit métal (4) le long des parois internes dudit répartiteur (13), et des moyens pour amener le métal liquide (4) réchauffé vers les busettes de coulée (6, 6').

Figure pour l'abrégé: figure 2b

**PROCEDE DE RECHAUFFAGE D'UN METAL LIQUIDE DANS UN
REPARTITEUR DE COULEE CONTINUE AU MOYEN D'UNE TORCHE A
PLASMA, ET REPARTITEUR POUR SA MISE EN ŒUVRE**

L'invention concerne le domaine de la coulée continue des métaux, tels que l'acier. Elle concerne plus précisément les machines de coulée continue qui comportent une torche à plasma destinée à réchauffer le métal lors de son séjour dans le répartiteur.

5 Lors de l'opération de coulée continue, l'acier liquide contenu dans la poche de coulée, où sa composition a été ajustée, ne s'écoule pas directement dans la ou les lingotières sans fond à parois refroidies où il amorce sa solidification. Il transite d'abord dans un récipient appelé "répartiteur", intérieurement revêtu de réfractaires, dont les fonctions sont multiples. En premier lieu, le fond du répartiteur est muni d'un ou
10 généralement plusieurs orifices, dits "busettes", surplombant chacun une lingotière, ce qui lui permet de distribuer le métal liquide dans les différentes lingotières alors même que la poche de coulée ne comporte qu'un seul orifice d'écoulement du métal. D'autre part, le
répartiteur constitue une réserve de métal qui permet, lorsqu'une poche est vidée, de continuer la coulée du métal pendant l'évacuation de la poche vide et la mise en place, puis
15 l'ouverture, d'une nouvelle poche. On peut ainsi couler sans interruption plusieurs poches successives (opération dite "coulée en séquence"). Enfin, le répartiteur constitue un site privilégié pour la décantation des inclusions non-métalliques indésirables présentes dans l'acier liquide, et ce d'autant plus que le temps de séjour moyen du métal y est plus élevé.

Sur certaines installations de coulée continue, on se donne la possibilité d'agir sur
20 la température de l'acier liquide au moyen d'un dispositif de réchauffage. Cette action peut permettre :

- de diminuer l'amplitude des variations de la température de l'acier liquide sortant du répartiteur pendant la coulée : une poche met en général plusieurs dizaines de minutes à se vider, et pendant cette période l'acier liquide qu'elle contient peut perdre quelques
25 dizaines de degrés; un apport d'énergie dans le répartiteur, notamment en fin de coulée, permet de compenser au moins en partie ces pertes thermiques, de manière à limiter les variations de la température du métal sortant du répartiteur dans une plage de quelques degrés pendant l'ensemble de la coulée;

- d'abaisser la température à imposer au métal lors des étapes antérieures de son
30 élaboration, d'où un gain de productivité de l'aciérie (on peut raccourcir les périodes de réchauffage du métal lors du traitement au convertisseur, au four électrique ou au four-

poche) et des économies sur la consommation des matériaux réfractaires revêtant les divers récipients métallurgiques.

De manière générale, cette maîtrise accrue de la température rend plus aisée l'obtention d'une température de l'acier en répartiteur relativement proche de la température de liquidus de la nuance coulée. L'écart entre ces deux températures est appelé "surchauffe".
5 D'un point de vue métallurgique, une basse surchauffe est favorable à l'obtention d'un produit solidifié présentant dans sa section de faibles ségrégations en éléments d'alliage tels que le carbone, le manganèse et le soufre, et donc une bonne homogénéité de ses propriétés mécaniques. Cet avantage est particulièrement important lorsque l'on coule des nuances
10 d'acier fortement chargées en éléments d'alliage. D'autre part, une basse surchauffe permet de raccourcir la durée de la solidification du produit : on peut en profiter pour couler le produit à une vitesse plus élevée, d'où un gain de productivité de l'aciérie, ou pour construire une machine de coulée continue relativement compacte, d'où une économie sur les investissements à mettre en jeu.

15 Un premier mode d'apport d'énergie thermique au métal transitant dans le répartiteur consiste à faire défiler au moins une partie dudit métal à l'intérieur d'un canal entouré par un inducteur de caractéristiques appropriées, les courants induits dans le métal provoquant son réchauffement par effet Joule. Cette solution est assez coûteuse, et l'encombrement de l'inducteur la rend difficilement applicable aux installations de petite
20 taille, ou qui n'ont pas été initialement conçues pour en être équipées.

Une autre solution consiste à implanter au-dessus du métal en répartiteur une, voire plusieurs torches à plasma. Le document WO 95/32069 notamment décrit un répartiteur ainsi équipé. On rappelle que le principe de fonctionnement d'une torche à plasma consiste à insuffler sur le matériau à réchauffer un gaz sous pression (gaz
25 plasmagène), tel que de l'azote ou de l'argon, auquel on fait traverser un arc électrique créé entre une cathode et une anode. Le gaz est ainsi partiellement ionisé et est porté à très haute température (4000 à 15000 K). Il possède une conductivité thermique et un pouvoir de rayonnement très élevés, qui le rendent apte à réaliser des transferts thermiques rapides et intenses avec le matériau à réchauffer. En faisant varier la pression du gaz et l'intensité du
30 courant, il est aisé d'obtenir les puissances de plusieurs centaines de kW nécessaires au réchauffage de l'acier en répartiteur, tout en conservant à la torche un encombrement suffisamment réduit pour rendre possible son implantation même sur un répartiteur de taille réduite. Deux conceptions de torche peuvent être utilisées pour cette application. Dans les torches à plasma "soufflé", la cathode et l'anode sont toutes deux intégrées à la torche. Dans

les torches à plasma "transféré", seule la cathode est intégrée à la torche, et l'anode est constituée par le métal liquide à réchauffer. A cet effet, la sole du répartiteur renferme un élément conducteur de l'électricité qui est mis au contact du métal liquide pendant la coulée et connecté à la borne positive de l'alimentation électrique de la torche. Il est également possible de prévoir des polarités inverses de celles précédemment précisées.

La zone du répartiteur dans laquelle la torche est implantée doit être recouverte par un couvercle revêtu intérieurement de réfractaire. Ce couvercle, sous lequel on peut insuffler un gaz neutre tel que de l'argon en plus du gaz plasmagène (ou à sa place pendant les périodes où la torche n'est pas utilisée), permet de conserver dans le voisinage de la torche une atmosphère pratiquement exempte d'oxygène, donc non polluante pour le métal liquide. Il permet aussi d'éviter que le rayonnement de l'arc ne vienne aveugler le personnel travaillant sur l'installation. D'autre part, il est impératif que la torche agisse sur du métal liquide nu, donc non recouvert par la poudre thermoisolante qu'il est habituel de répandre sur sa surface pour le protéger des réoxydations atmosphériques et arrêter son rayonnement.

Les réfractaires revêtant le répartiteur reçoivent une part importante du rayonnement de l'arc émis par la torche, et leur surface est, de ce fait, portée à des températures très élevées qui peuvent être supérieures à 1800°C lorsque la torche est utilisée à forte puissance. A ces températures, la magnésie ou l'alumine, qui sont les matériaux habituellement utilisés, parvient à son point de fusion, et les revêtements se détériorent rapidement. De plus, le réfractaire devenu liquide tend à couler sur la surface du bain métallique, où il forme une croûte isolante qui gêne les transferts thermiques entre le plasma et le métal, et peut même finir par provoquer le désamorçage de l'arc (dans le cas d'une torche à plasma transféré). On est donc forcé de trouver un point de fonctionnement de la torche qui réalise un compromis entre un réchauffage du métal suffisant et une détérioration des réfractaires tolérable, au détriment de l'efficacité du réchauffage que pourrait théoriquement offrir la torche.

On peut concevoir de réaliser le revêtement du répartiteur en un matériau réfractaire possédant une température de fusion encore plus élevée que les matériaux classiques, par exemple en carbure de silicium ou en une céramique. Mais comme le revêtement du répartiteur doit être intégralement renouvelé entre chaque coulée ou entre chaque séquence, cela augmenterait considérablement le coût d'utilisation de l'installation, et annulerait une grande partie des avantages économiques procurés par la torche.

D'autre part toute amélioration de la géométrie du répartiteur qui augmenterait le rendement thermique de l'arc de réchauffage serait, bien entendu, souhaitable.

Le but de l'invention est de proposer un moyen économique pour limiter les détériorations du revêtement réfractaire du répartiteur dans la zone d'action de la torche à plasma, sans compromettre l'efficacité du réchauffage du métal par cette même torche, voire en l'augmentant.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de réchauffage d'un métal liquide dans un répartiteur de coulée continue au moyen d'une torche à plasma implantée dans ledit répartiteur, caractérisé en ce qu'on fait s'écouler ledit métal liquide le long des parois internes d'un compartiment de réchauffage ménagé à l'intérieur dudit répartiteur, l'extrémité de ladite torche à plasma étant positionnée au dessus du niveau du métal liquide contenu dans ledit compartiment de manière à ce que l'arc électrique généré par ladite torche à plasma rayonne sur le métal liquide s'écoulant le long desdites parois dudit compartiment.

L'invention a également pour objet un répartiteur de coulée continue de métal liquide du type comportant une torche à plasma pour le réchauffage du métal liquide, un couvercle traversé par ladite torche et des busettes de coulée ménagées dans le fond du répartiteur, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un compartiment de réchauffage en matériau réfractaire positionné en dessous de ladite torche à plasma, des moyens pour alimenter ledit compartiment de réchauffage en métal liquide par écoulement dudit métal le long des parois internes dudit compartiment, et des moyens pour amener le métal liquide réchauffé vers les busettes de coulée.

On aura compris que l'invention consiste à créer une lame de métal liquide le long des parois internes du compartiment de réchauffage du métal liquide par la torche à plasma. Cette lame de métal liquide s'écoulant le long des parois présente l'avantage de protéger le réfractaire constituant ledit compartiment de réchauffage contre le rayonnement de l'arc électrique de la torche à plasma. Le réfractaire ainsi protégé ne subit pas le rayonnement direct de l'arc et ne peut pas être porté à sa température de fusion. D'une part le réfractaire a une durée de vie plus longue, d'autre part le métal liquide contenu dans le compartiment de réchauffage n'est pas pollué par d'éventuelles coulures de matériau réfractaire fondu.

En outre, un autre avantage de l'invention est que le rayonnement direct de l'arc sur le métal liquide s'écoulant le long des parois du compartiment de réchauffage augmente le rendement thermique de la torche à plasma, puisque ainsi pratiquement toutes les

fractions du métal liquide transitant par le répartiteur défilent devant l'arc de la torche qui rayonne directement sur elles.

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

5 - les figures 1a et 1b qui montrent respectivement vu de dessus et de profil en coupe transversale selon Ib-Ib un exemple de répartiteur de coulée continue de l'acier selon l'art antérieur;

 - les figures 2a et 2b qui montrent vu de dessus et de profil en coupe transversale selon IIb-IIb le même répartiteur, modifié selon une première variante de l'invention;

10 - les figures 3a et 3b qui montrent vu de dessus et de profil en coupe transversale selon IIIb-IIIb une deuxième variante de répartiteur selon l'invention.

Les figures 1a et 1b montrent un répartiteur 1 de coulée continue de métal selon l'art antérieur. Dans l'exemple représenté, qui n'est bien sûr pas limitatif, il permet d'alimenter une machine de coulée continue (non représentée) équipée de deux lingotières. Il
15 comporte une carcasse métallique extérieure 2, revêtue intérieurement d'un réfractaire 3. L'espace intérieur du répartiteur 1 a une forme évasée vers le haut pour permettre après la coulée une dépose facile du revêtement réfractaire 1 par simple renversement du répartiteur 1. Le métal liquide 4 (non représenté sur la figure 1a) parvient dans le répartiteur 1 en provenance d'une poche non représentée, et y est introduit par l'intermédiaire d'un tube
20 en réfractaire 5 connecté à l'orifice de sortie de la poche. Ce tube 5 protège le métal liquide 4 qui le traverse, contre les réoxydations atmosphériques. La vidange du métal liquide 4 dans les lingotières non représentées s'effectue par des busettes 6, 6'. Des tubes en réfractaire 7 connectés aux busettes 6, 6' protègent le métal liquide 4 contre les réoxydations atmosphériques lors de son trajet entre le répartiteur 1 et la lingotière qui
25 correspond à chaque busette 6, 6'.

L'exemple de répartiteur 1 représenté est de forme générale rectangulaire et est divisé intérieurement en quatre compartiments par des cloisons réfractaires 8, 9, 10. Deux cloisons 8, 9 sont orientées perpendiculairement aux grands côtés du répartiteur 1; la cloison 10 est orientée parallèlement aux grands côtés du répartiteur et relie les deux autres
30 cloisons 8, 9. Les cloisons 8, 9, 10 délimitent d'abord un premier compartiment 11 d'arrivée du métal liquide 4, dans lequel débouche le tube 5 connecté à la poche. Le métal liquide 4 traverse ensuite la cloison 10 qui, à cet effet, est traversée par une conduite 12, et pénètre ainsi dans un deuxième compartiment 13 qui, dans l'exemple représenté, constitue une excroissance latérale du répartiteur 1 située face au tube 5 d'arrivée du métal liquide 4.

Comme on le verra, c'est dans ce deuxième compartiment 13 que le métal liquide 4 est réchauffé. Il passe ensuite dans les troisième et quatrième compartiments 14 et 15, grâce à des conduites 16, 17 qui traversent les parois 8, 9, 10. C'est dans ces compartiments 14, 15 que se situent les busettes 6, 6' surplombant les lingotières de la machine de coulée continue.

Le dispositif de réchauffage du métal liquide 4 comporte une torche à plasma 18 d'un type connu en lui-même. Schématiquement, elle comporte une cathode 19 en un matériau tel que du tungstène thorié, reliée au pôle négatif du générateur alimentant la torche, et entourée par une enveloppe métallique 20, par exemple en cuivre, qui peut jouer le rôle d'anode. Dans le cas où la torche 19 est du type à plasma transféré comme dans l'exemple représenté, l'enveloppe métallique 20 ne se comporte en anode qu'à l'occasion de l'amorçage de l'arc; mais si la torche est du type à plasma soufflé, cette enveloppe métallique 20 est constamment reliée au pôle positif du générateur alimentant la torche. Entre l'enveloppe 20 et la cathode 19 on insuffle le gaz plasmagène qui peut être de l'argon, ou éventuellement de l'azote si la nuance d'acier coulée peut tolérer une teneur en azote relativement élevée. Dans la sole 21 du répartiteur 1 est implantée une anode 22 constituée, par exemple, par une barre en acier refroidie sur une partie au moins de sa longueur, et connectée au pôle positif du générateur alimentant la torche. Entre la cathode 19 et le métal liquide 4 qui est au contact de l'anode 22 se crée donc un arc électrique 23 dans lequel passe le gaz plasmagène, de manière à réchauffer l'acier liquide 4 présent dans le deuxième compartiment 13, qu'on appellera "compartiment de réchauffage".

Afin que l'arc électrique 23 ne vienne pas aveugler le personnel travaillant à proximité de la machine de coulée, il est nécessaire de coiffer le compartiment de réchauffage 13 par un couvercle 24 (non représenté sur la figure 1a), revêtu intérieurement d'une couche de réfractaire 25, que traverse la torche 18. De plus, ce couvercle 24 permet de confiner l'atmosphère environnant le compartiment de réchauffage 13 en le mettant à l'abri de l'atmosphère extérieure et en permettant de conserver au-dessus du métal liquide 4 l'argon injecté par la torche 18. On supprime ainsi les réoxydations atmosphériques qui, sans cela, se produiraient inévitablement, d'autant plus que dans ce compartiment de réchauffage 13, il n'est pas possible de recouvrir la surface du métal liquide 4 par une poudre isolante qui gênerait les transferts thermiques et électriques entre la torche 18 et le métal 4. Une telle poudre 26 est présente à la surface du métal liquide 4 dans les autres compartiments 11, 14, 15 du répartiteur. Au moins pendant les périodes où la torche 18 n'est pas utilisée, on peut également injecter de l'argon sous le couvercle 24 à travers un orifice 27.

Comme on l'a dit, avec un répartiteur ainsi configuré, le rayonnement de l'arc électrique 23 provoque une usure rapide de la partie émergée du réfractaire 3 recouvrant le répartiteur 1 dans le compartiment de réchauffage 13. Cette usure peut, à terme, aller jusqu'à sa fusion superficielle, avec tous les problèmes précédemment évoqués qu'elle entraîne. Il faudrait donc réaliser l'intégralité des réfractaires exposés à l'arc 23 en un matériau présentant une résistance très élevée à son rayonnement, ce qui entraînerait des coûts supplémentaires difficilement acceptables.

Le répartiteur selon l'invention représenté sur les figures 2a et 2b est un perfectionnement du répartiteur précédent (leurs éléments communs sont désignés par les mêmes références sur les figures 1 et 2), dans lequel le problème ci-dessus est résolu de façon économique. A cet effet, le compartiment de réchauffage 13 comporte une rigole périphérique 30 ménagée sur le bord supérieur dudit compartiment de réchauffage 13 et entourant entièrement ledit compartiment 13. Le métal liquide 4 contenu dans le compartiment d'arrivée 11 traverse la cloison 10 séparant les deux compartiments par une conduite 33 traversant ladite cloison 10. Cette conduite 33 traverse la cloison 10 juste en-dessous du niveau de la couche de poudre isolante 26 recouvrant la surface du métal liquide 4 et la protégeant des oxydations atmosphériques dans le compartiment d'arrivée du métal liquide 11, et elle débouche au niveau de la rigole 30 du compartiment de réchauffage 13. Le métal liquide 4 est ainsi réparti périphériquement dans la rigole 30 autour du compartiment de réchauffage 13. On alimente le compartiment d'arrivée 11 avec un débit de métal liquide 4 suffisant pour faire déborder de la rigole 30 ledit métal 4 qui s'y trouve. L'écoulement dudit métal liquide 4 le long des parois internes du compartiment de réchauffage 13 est donc ainsi uniformément assuré par ce débordement. L'épaisseur de la nappe de métal liquide 4 s'écoulant le long des parois internes du compartiment de réchauffage 13 est optimalement de l'ordre de 1 à 2mm pour assurer à la fois une bonne protection des réfractaires 3 contre le rayonnement de l'arc 23 et un bon rendement du transfert thermique. Si le compartiment de réchauffage 13 a un diamètre d'environ 0,6 m et si le métal liquide 4 y défile à raison de 2,4 t/mn avec une température initiale de 1550°C, on peut escompter une augmentation de température du métal liquide 4 pouvant atteindre environ 20°C avec les torches à plasma usuelles.

Afin d'éviter également l'usure rapide du réfractaire 25 revêtant le couvercle 24, provoquée par le rayonnement de l'arc électrique 23 de la torche à plasma 18, un déflecteur 32 en matériau réfractaire est de préférence fixé sur ledit couvercle 24, et entoure ladite torche à plasma 18.

Le répartiteur 1 selon l'invention représenté sur les figures 3a et 3b constitue un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention. Le compartiment de réchauffage 13, constitué d'un cylindre 31 en matériau réfractaire, est implanté dans une zone du compartiment d'arrivée 11 du métal liquide 4. Le nez de la torche à plasma 18 pénètre dans le cylindre 31 à une distance de 0,2 m environ du niveau du métal liquide 4 contenu dans ledit cylindre 31. Son extrémité supérieure est située à un niveau juste inférieur au niveau nominal du métal liquide 4, et est positionnée juste en-dessous de la torche à plasma 18. Ainsi, le métal liquide 4 contenu dans le compartiment de réception 11 dudit métal liquide 4 pénètre dans le compartiment de réchauffage 13 par débordement et s'écoule le long des parois internes du cylindre 31 constituant ledit compartiment de réchauffage 13. Une fois réchauffé, le métal liquide 4 passe dans les compartiments de coulée 14, 15 en empruntant des conduites 37, 38 qui les relient au compartiment de réchauffage 13. Elles reposent sur le fond du compartiment de réception 11 et traversent les cloisons 8, 9.

La surface du métal liquide 4 se trouvant dans le compartiment de réception 11 est recouverte d'une couche de poudre isolante 26 destinée à protéger ledit métal liquide 4 de l'oxydation atmosphérique. Or cette poudre isolante 26 gênerait les transferts thermiques et électriques entre la torche à plasma 18 et ledit métal liquide 4. Un barrage 36 destiné à retenir ladite poudre isolante 26 barre transversalement la partie supérieure du compartiment de réception 11, sur le trajet du métal liquide 4 vers le compartiment de réchauffage 13. Ce barrage 36 est constitué par une plaque en matériau réfractaire.

Comme dans la première variante de l'invention, un déflecteur amovible 32 en matériau réfractaire est de préférence fixé sur le couvercle 24 en matériau réfractaire et entoure la torche à plasma 18.

Il va de soi que les répartiteurs qui ont été décrits et représentés ne sont que des exemples de mise en œuvre de l'invention, qui peut aisément être adaptée à d'autres types de répartiteurs de coulée continue des métaux.

REVENDEICATIONS

1) Procédé de réchauffage d'un métal liquide (4) dans un répartiteur (1) de coulée continue au moyen d'une torche à plasma (18) implantée dans ledit répartiteur (1),
5 caractérisé en ce qu'on fait s'écouler ledit métal liquide (4) le long des parois internes d'un compartiment de réchauffage (13) ménagé à l'intérieur dudit répartiteur (1), l'extrémité de ladite torche à plasma (18) étant positionnée au dessus du niveau du métal liquide (4) contenu dans ledit compartiment de réchauffage (13) de manière à ce que l'arc électrique
10 généré par ladite torche à plasma (18) rayonne sur le métal liquide (4) s'écoulant le long desdites parois dudit compartiment (13).

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit compartiment de réchauffage (13) est alimenté en métal liquide (4) par débordement à partir d'un compartiment de réception (11) du répartiteur (1), dans lequel ledit métal liquide (4) arrive en provenance d'une poche de coulée.

3) Répartiteur de coulée continue d'un métal liquide (1) du type comportant une torche à plasma (18) pour le réchauffage du métal liquide (4), un couvercle (24) traversé par ladite torche (18) et des busettes (6) et (6') de coulée ménagées dans le fond du répartiteur (1), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un compartiment de réchauffage en matériau réfractaire (13) positionné en dessous de ladite torche à plasma (18), des
20 moyens pour alimenter ledit compartiment de réchauffage (13) en métal liquide (4) par écoulement dudit métal (4) le long des parois internes dudit répartiteur (13), et des moyens pour amener le métal liquide (4) réchauffé vers les busettes de coulée (6, 6').

4) Répartiteur (1) de coulée continue de métal liquide (4) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit répartiteur (1) comporte une cloison en matériau réfractaire (10)
25 qui le divise en au moins deux compartiments (11, 13), le premier compartiment (11) étant un compartiment d'arrivée du métal liquide (4) et le deuxième compartiment (13) étant un compartiment de réchauffage, une conduite (33) qui traverse ladite cloison (10) et permet de faire passer le métal liquide (4) dans une rigole (30) ménagée sur la périphérie du bord supérieur dudit compartiment de réchauffage (13) et pouvant assurer l'écoulement du métal
30 liquide (4) par débordement le long des parois internes dudit compartiment (13).

5) Répartiteur de coulée continue de métal (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le compartiment (13) est constitué par un cylindre en matériau réfractaire (31) dont l'extrémité supérieure est située à un niveau juste inférieur au niveau nominal du métal liquide (4) contenu dans le compartiment de réception (11).

1/3

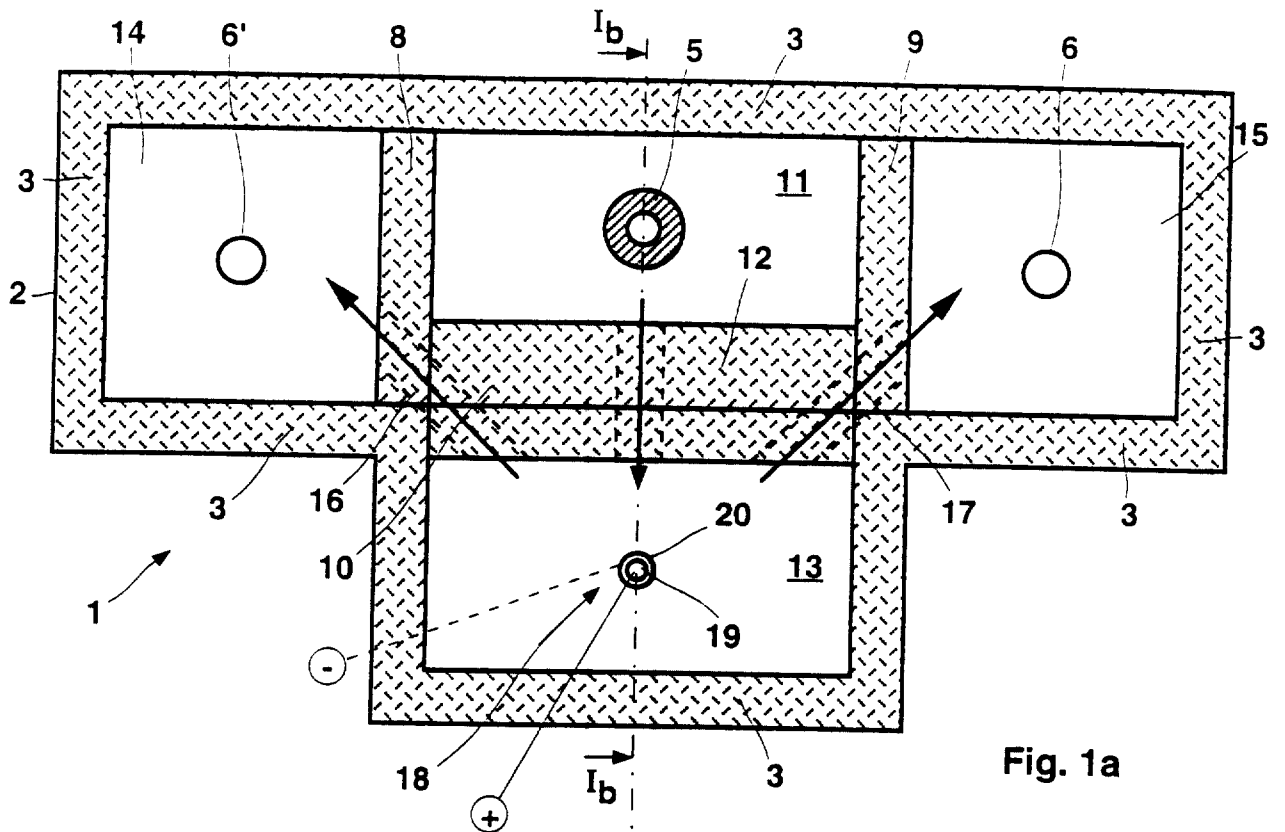


Fig. 1a

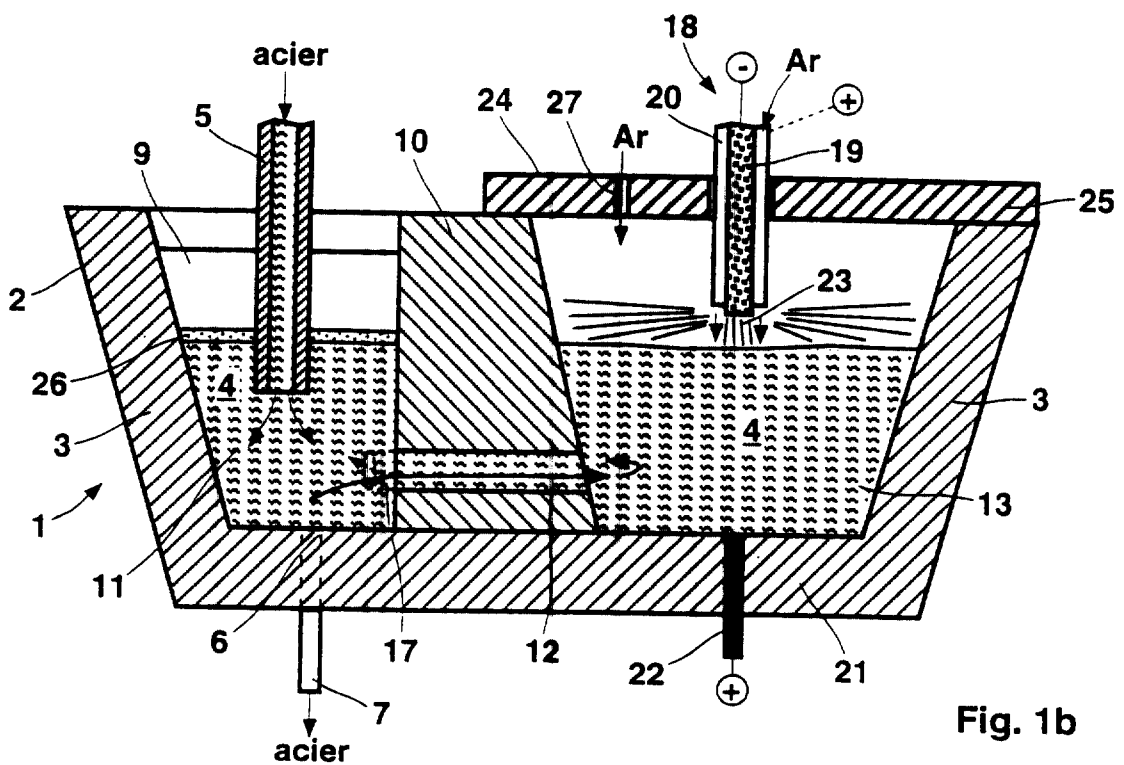


Fig. 1b

Fig. 1 (art antérieur)

2/3

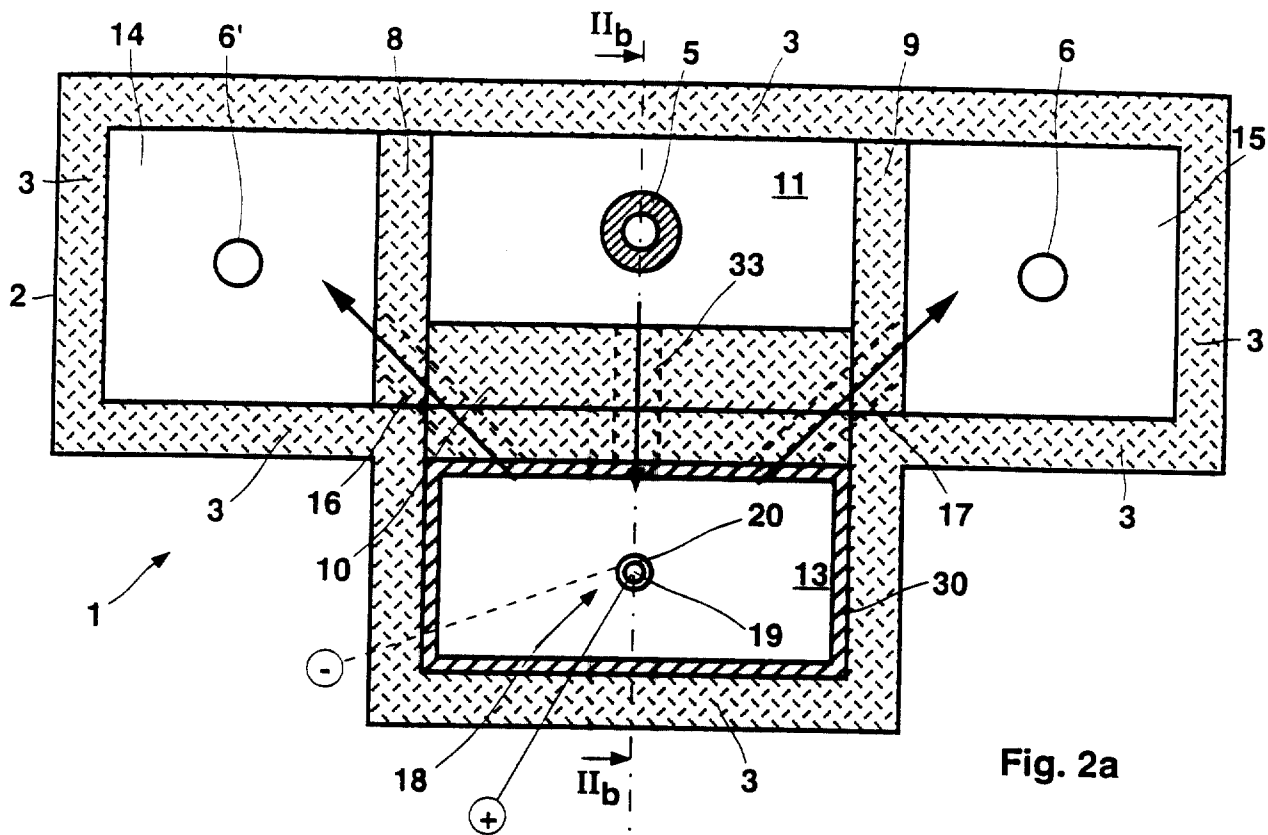


Fig. 2a

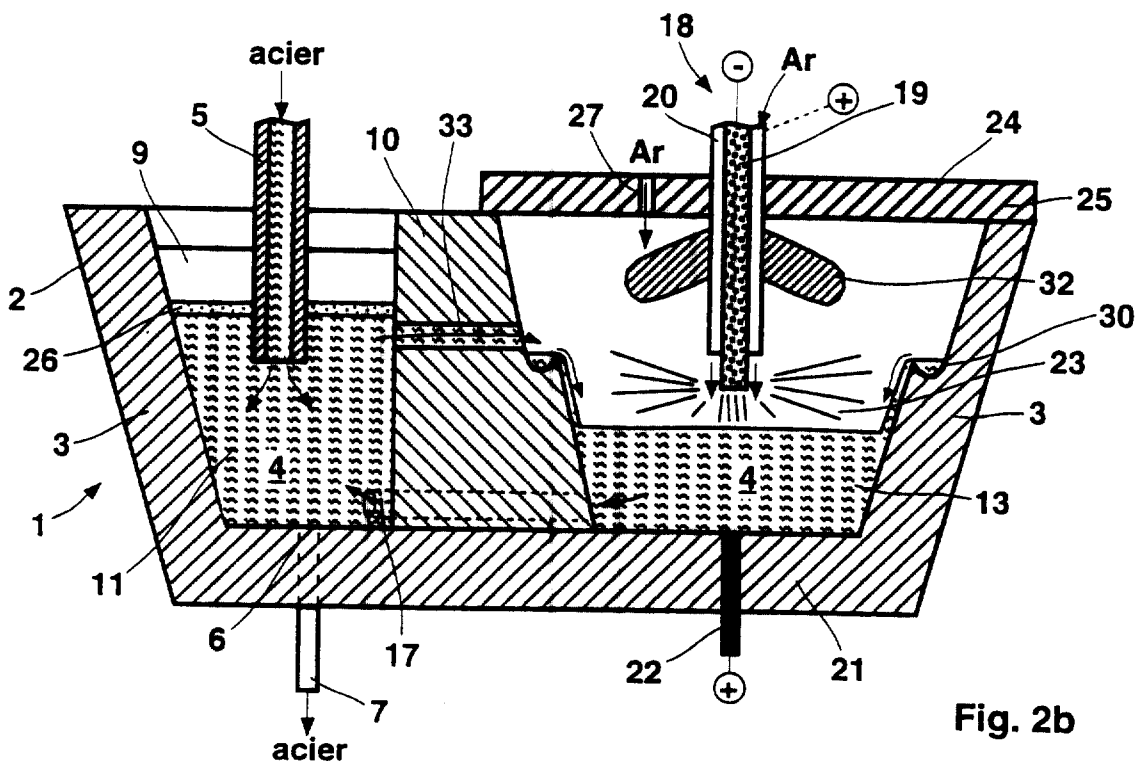


Fig. 2b

Fig. 2

3/3

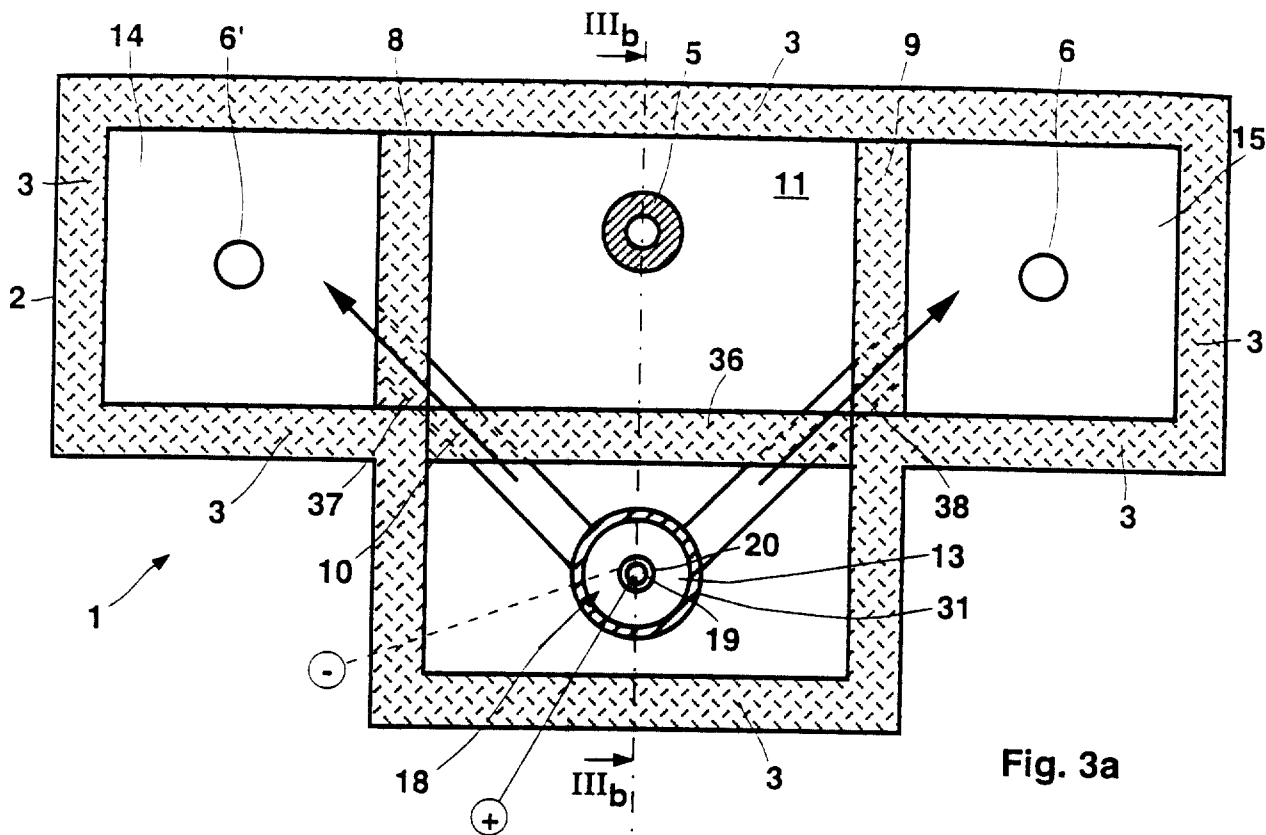


Fig. 3a

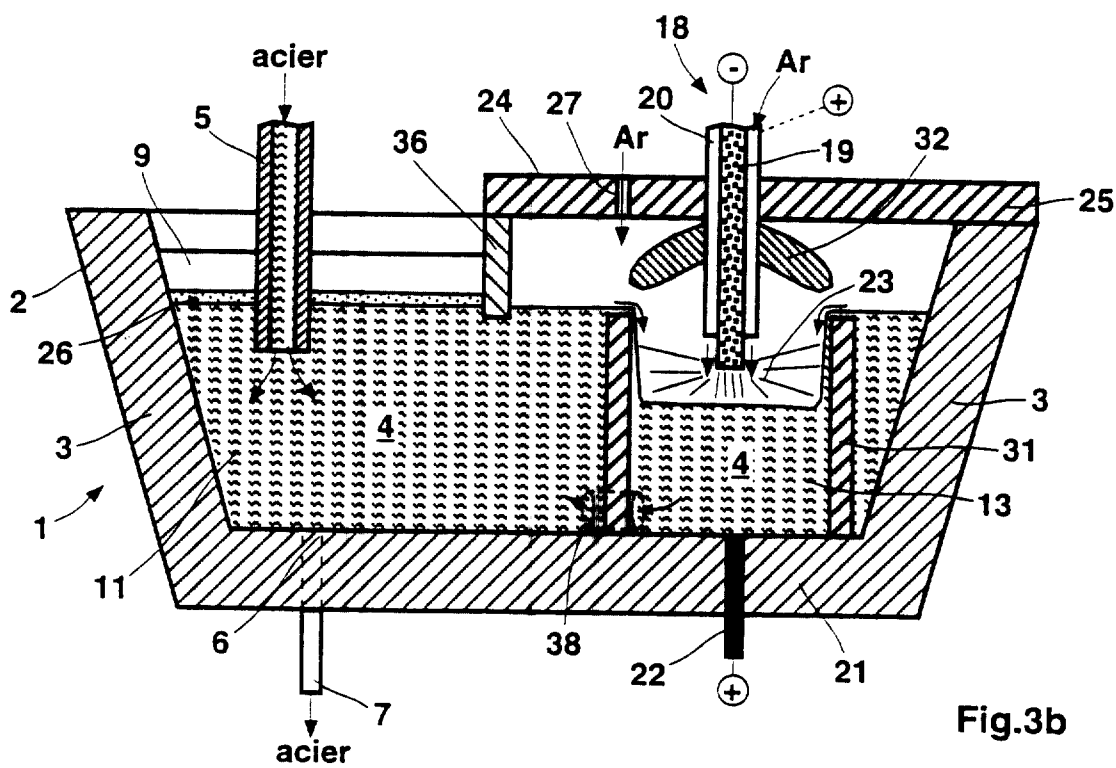


Fig. 3b

Fig. 3

