

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 728 491

②1 N° d'enregistrement national :

94 15515

⑤1 Int Cl⁶ : B 22 D 41/58, 41/18

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.12.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 28.06.96 Bulletin 96/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOLLAC SOCIETE ANONYME — FR.

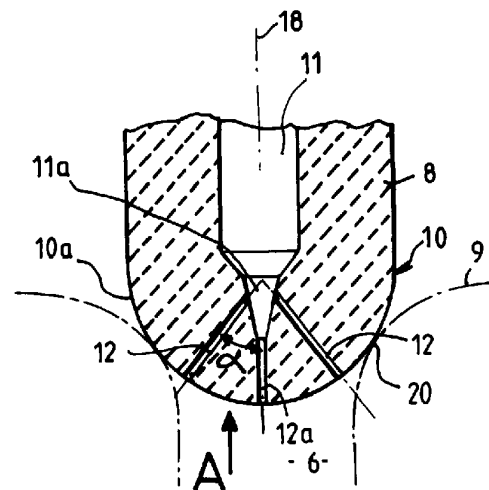
⑦2 Inventeur(s) : BELLORA GILBERT et BURTY MARC.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET LAVOIX.

⑤4 DISPOSITIF DE COULÉE D'UN METAL LIQUIDE AVEC INJECTION D'UN GAZ INERTE DANS LE METAL LIQUIDE EN COURS DE COULÉE.

⑤7 Le dispositif de coulée comporte une busette (6) et une quenouille (8) dont une partie d'extrémité (10) appelée nez peut venir reposer en position de fermeture sur une partie (9), appelée col, de la busette (6). Le nez (10) de la quenouille (8) comporte une pluralité de canaux secondaires (12) d'injection de gaz sensiblement rectilignes et de direction sensiblement radiale par rapport à la surface externe (10a) du nez (10) de la quenouille (8) répartis autour de l'axe (18) de la quenouille (8). De préférence, les canaux secondaires de l'ensemble de canaux (12) sont tous inclinés d'un même angle (α) par rapport à l'axe (18) de la quenouille (8).



FR 2 728 491 - A1



L'invention concerne un dispositif de coulée d'un métal liquide avec injection d'un gaz inerte dans le métal liquide en cours de coulée. L'invention concerne en particulier un dispositif de coulée utilisé dans une installation de coulée continue d'acier.

Les installations de coulée continue d'acier, telles que les installations de coulée de brames comportent généralement un répartiteur, par l'intermédiaire duquel on réalise l'alimentation en acier liquide d'une ou plusieurs lingotières d'une ou plusieurs lignes de coulée.

Au droit de chacune des lingotières, le répartiteur comporte un dispositif de coulée constitué par une busette de forme tubulaire disposée verticalement et permettant le passage de l'acier du répartiteur à la lingotière et une quenouille comportant un corps de forme allongée disposée dans le prolongement axial et au-dessus de la busette et montée mobile dans la direction axiale par rapport à la busette et au répartiteur, de manière à commander et à régler l'écoulement d'acier passant du répartiteur à la lingotière à travers la busette. La busette est généralement fixée au niveau d'une ouverture traversant le fond du répartiteur par l'intermédiaire de sa partie supérieure dans laquelle l'alésage de la busette qui est évasé en direction de l'intérieur du répartiteur constitue un col arrondi par lequel l'acier du répartiteur pénètre dans la busette.

La commande et le réglage de l'écoulement d'acier liquide sont obtenus en déplaçant la quenouille dans la direction axiale verticale, entre une position de fermeture dans laquelle une partie d'extrémité de la quenouille ayant une surface externe sensiblement hémisphérique, appelée nez, vient s'appliquer contre le col de la busette et une position d'ouverture dans laquelle le nez de la quenouille se trouve à une certaine distance au-dessus du col de la busette.

L'acier liquide introduit dans le répartiteur contient généralement des inclusions qui peuvent être constituées par exemple par des oxydes ou des nitrures. En particulier, dans le cas d'un acier calmé à l'aluminium, l'acier liquide dont on effectue la coulée renferme des inclusions d'alumine qui sont entraînées par l'acier liquide à travers la busette et dans la lingotière.

Les inclusions telles que les inclusions d'alumine sont susceptibles de se déposer sur la paroi intérieure de la busette avec laquelle elles viennent en contact pendant la coulée, de sorte que la busette de coulée peut se trouver obturée après la coulée d'un certain tonnage d'acier. La busette devient alors indisponible et il est nécessaire d'en effectuer le remplacement, ce qui nécessite un arrêt de la coulée continue.

En outre, les inclusions qui sont entraînées dans la lingotière avec l'acier liquide sont susceptibles de créer des défauts à l'intérieur du produit coulé en continu.

Pour pallier ces inconvénients, on a proposé de réaliser une injection d'un gaz inerte tel que de l'argon, au niveau du col et vers l'intérieur de la busette, par l'intermédiaire de la quenouille de réglage du dispositif de coulée. Pour cela, la quenouille comporte suivant son axe un canal central qui est relié, à l'extrémité de la quenouille opposée au nez, à un circuit d'alimentation en argon et qui débouche, à son extrémité opposée à l'alimentation en argon, à l'intérieur du nez de la quenouille.

Pour réaliser l'injection de l'argon à l'intérieur de la busette, le nez de la quenouille peut être percé d'une ouverture de direction axiale de faible diamètre débouchant, à l'une de ses extrémités, dans le canal central de la quenouille et, à son autre extrémité, sur la surface externe du nez de la quenouille. Un tel dispositif n'a pas permis d'éliminer complètement les

inconvenients dus à la présence d'inclusions dans l'acier liquide. En particulier, ce dispositif d'injection d'argon n'a pas permis d'éliminer totalement ou même de d'éliminer systématiquement les dépôts d'alumine à l'intérieur de la
5 busette, du fait d'un inertage insuffisant de la paroi interne de la busette.

En outre, ce dispositif d'injection d'argon ne permet pas non plus d'entraîner et d'éliminer par décantation, une proportion significative des inclusions contenues dans l'acier, du fait que le gaz inerte ne se répartit pas de manière suffisamment homogène à l'intérieur du métal liquide pénétrant dans la busette et dans la lingotière. Des bouillonnements se produisent en outre au sein du métal liquide, dans la lingotière.

15 On a donc proposé de faire passer le gaz inerte à travers un matériau poreux, à l'extrémité de sortie de la quenouille, pour assurer une diffusion du gaz dans l'acier, sous forme de fines bulles offrant un meilleur contact entre le gaz inerte et l'acier liquide.

20 Pour cela, on a par exemple proposé de réaliser le nez de la quenouille sous la forme d'une pièce poreuse dans son ensemble ou de placer à l'intérieur du canal central de la quenouille, dans sa partie d'extrémité de sortie, un bouchon en une matière poreuse.

25 Les dispositifs de coulée correspondants n'ont pas permis d'améliorer sensiblement la durée de vie des busettes et la propreté inclusionnaire de l'acier. En outre, ces dispositifs présentent des inconvenients quant à leur réalisation et à leur résistance mécanique et
30 thermique du fait que la quenouille doit être réalisée à partir de plusieurs matériaux réfractaires.

En plus de la difficulté accrue de réalisation de la quenouille, on doit accepter que celle-ci soit plus fragile, du fait de l'apparition de cassures à l'interface

entre le corps de la quenouille et le nez poreux au moment du préchauffage avant la coulée, ou pendant la coulée.

En outre, la régulation du débit et de la pression de l'argon injecté par la quenouille est plus difficile à réaliser que dans le cas où le nez de la quenouille est percé d'un simple canal d'injection. Du fait des pertes de charge dues à la présence du matériau poreux sur le trajet du courant d'argon, il est nécessaire d'utiliser une pression d'alimentation de l'argon sensiblement plus élevée.

Lorsqu'on réalise le nez de la quenouille en un matériau poreux, le nez a tendance à s'user rapidement du fait que les réfractaires poreux ont une vitesse d'usure plus élevée que les réfractaires compacts.

L'usure du nez de la quenouille peut être forte, dans la mesure où la zone située entre le nez de la quenouille et le col de la busette est un endroit d'usure préférentiel en raison de l'étranglement du flux de métal s'écoulant dans la busette.

Les quenouilles réalisées de manière classique sont recouvertes d'un vernis qui protège le matériau de la quenouille (généralement de l'alumine graphitée) du phénomène de décarburation. Dans le cas où le nez de la quenouille est réalisé en un matériau poreux, il n'est plus possible de déposer un vernis sur cette partie de la quenouille qui risque de se décarburer. Du fait de la décarburation, le matériau de la quenouille se dégrade rapidement, le carbone assurant la liaison entre les grains de réfractaire. En outre, un matériau poreux est plus facilement mouillable par l'acier liquide, si bien qu'il risque de se produire des bouchages du nez de la quenouille.

Dans le cas où l'on utilise un bouchon poreux introduit à l'intérieur du canal central de la quenouille, le gaz est freiné par le bouchon poreux mais sa sortie se

fait toujours par un orifice unique. Le gaz est donc entraîné de la même façon que dans le cas d'une quenouille comportant un simple trou de direction axiale. Les inconvénients propres à ce type d'insufflation de gaz inerte sont encore présents et il se produit également des bouillonnements en lingotière.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif de coulée d'un métal liquide comportant une busette de forme tubulaire fixée dans le fond d'un récipient métallurgique et une quenouille comportant un corps de forme allongée et rectiligne percé suivant une direction axiale d'un canal principal ayant une première partie d'extrémité reliée à des moyens d'alimentation en gaz du canal principal et une seconde partie d'extrémité ou nez ayant une surface externe de forme sensiblement sphérique dans laquelle débouche le canal principal, la quenouille étant disposée de manière que son axe se trouve dans le prolongement de l'axe de la busette et montée mobile dans la direction commune à l'axe de la busette et à l'axe de la quenouille, entre une position de fermeture dans laquelle le nez de la quenouille est en contact avec une partie d'extrémité de la busette appelée col débouchant dans le récipient métallurgique et constituant un siège pour le nez de la quenouille et une position d'ouverture dans laquelle le nez de la quenouille est espacé du col de la busette, ce dispositif de coulée permettant d'éviter des bouchages de la busette, pendant la coulée et de réduire le taux d'inclusions dans l'acier coulé.

Dans ce but, le nez de la quenouille comporte une pluralité de canaux secondaires d'injection de gaz sensiblement rectilignes et de direction sensiblement radiale par rapport à la surface externe du nez de la quenouille répartis autour de l'axe de la quenouille et comportant chacun une extrémité d'entrée en communication avec le canal principal à l'intérieur du nez de la que-

nouille et une extrémité de sortie débouchant sur la surface externe du nez de la quenouille.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un dispositif de
5 coulée suivant l'invention utilisé dans une installation de coulée continue de brames d'acier.

La figure 1 est une vue schématique en coupe par un plan vertical d'une partie de l'installation de coulée
10 continue comportant le dispositif de coulée suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective de la quenouille du dispositif de coulée suivant l'invention.

La figure 3 est une vue en coupe axiale du nez
15 de la quenouille du dispositif suivant l'invention.

La figure 3A est une vue de dessous suivant A du nez de la quenouille représenté sur la figure 3.

La figure 4 est une vue schématique en coupe par un plan axial montrant la circulation de l'acier liquide
20 et du gaz inerte entre le nez de la quenouille et le col de la busette, pendant la coulée de l'acier liquide.

Sur la figure 1, on voit une partie d'une installation de coulée continue comportant un répartiteur
25 1 et une lingotière 2 disposée à l'aplomb et en-dessous d'un trou de coulée 3 du répartiteur 1.

Le répartiteur 1 est constitué par un récipient métallurgique en matériau réfractaire dans lequel on introduit de l'acier liquide, pendant la coulée continue,
30 de manière que le niveau supérieur du métal liquide 4 dans le répartiteur 1 soit sensiblement constant.

Le répartiteur 1 comporte au moins un dispositif de coulée 5 constitué par une busette 6 et une quenouille
8 permettant de commander et de régler l'écoulement du métal liquide 4 dans la lingotière 2.

La busette 6 est réalisée sous forme tubulaire et fixée dans une disposition verticale dans le fond du répartiteur 1. La busette 6 comporte une partie supérieure solidaire d'une brique de siège et rapportée et fixée dans le trou de coulée 3 du répartiteur 1.

La busette 6 se prolonge vers le bas en-dessous de la surface inférieure du répartiteur 1 jusqu'à un niveau inférieur au niveau de réglage 7 du métal liquide dans la lingotière 1. Pendant la coulée, la partie inférieure de la busette 6 plonge dans le métal liquide 4 remplissant la lingotière 2. La partie immergée de la busette 6 comporte des canaux de coulée latéraux tels que 6a et 6b.

L'alésage de la busette 6, dans la partie supérieure de la busette fixée à l'intérieur du fond du répartiteur 1, est évasé en direction du volume intérieur du répartiteur et constitue un col 9 de forme arrondie par lequel l'acier liquide 4 contenu dans le répartiteur 1 pénètre dans la busette 6.

La quenouille 8 présente un corps de forme allongée qui est monté dans le couvercle du répartiteur 1 de manière que l'axe 18 du corps de la quenouille 8 disposé verticalement se trouve dans le prolongement de l'axe vertical de la busette 6. De plus, le corps de la quenouille 8 est monté coulissant dans le couvercle du répartiteur, de manière que la quenouille puisse être déplacée dans la direction verticale, dans un sens ou dans l'autre pour réaliser la fermeture ou l'ouverture du col 9 de la busette 6.

La quenouille 8 comporte une partie d'extrémité inférieure 10 ou nez ayant une surface extérieure 10a de forme hémisphérique. Le nez 10 de la quenouille 8 est destiné à venir reposer sur le col 9 de la busette qui constitue le siège de la quenouille, dans la position de fermeture du dispositif de coulée. Le nez 10 de la que-

nouille 8 assure dans cette position l'obturation du col 9 d'entrée de la busette, de sorte que le métal liquide 4 ne peut s'écouler à l'intérieur de la lingotière 2.

5 Dans la position d'ouverture de la quenouille 8, comme représenté sur la figure 1, le nez 10 de la quenouille se trouve à une certaine distance réglable au-dessus du col 9 de la busette.

10 Pour réaliser l'inertage de la busette 6, c'est-à-dire l'injection d'un gaz inerte tel que l'argon dans la partie d'entrée de la busette constituée par le col 9, le corps de la quenouille 8 est percé axialement d'un canal principal 11 et le nez 10 de la quenouille 8 est percé de canaux secondaires 12.

15 L'extrémité du corps de la quenouille 8 opposée au nez 10 est située au-dessus du couvercle du répartiteur et reliée à des moyens 13 d'alimentation de la quenouille en argon d'inertage.

20 Les moyens d'alimentation 13 comportent un ajustage 14 fixé par vissage à l'intérieur du canal 11 de la quenouille, un conduit 15 et un circuit 16 de fourniture d'argon à une pression et à un débit réglés.

25 Pendant la coulée, de l'argon peut être injecté dans le métal liquide, dans la partie d'entrée de la busette 6 constituée par le col 9, sous la forme de petites bulles 17 dont une partie remonte à la surface du répartiteur sans pénétrer dans la busette 6 et dont une autre partie pénétrant dans la busette 6 accompagne le métal liquide jusque dans la lingotière 2.

30 Les bulles de gaz insufflées remontant à l'intérieur du répartiteur 1 et à l'intérieur de la lingotière 2 assurent l'entraînement d'une partie des inclusions métalliques contenues dans l'acier qui viennent se décanter à la surface supérieure du métal liquide contenu dans le répartiteur 1 ou la lingotière 2.

L'invention consiste à prévoir dans le nez 10 de la quenouille 8, une pluralité de canaux secondaires 12 permettant de réaliser l'injection de gaz inerte au voisinage du col 9 de la busette, de la manière la plus efficace possible, c'est-à-dire de manière à assurer un inertage efficace de toute la busette et une élimination significative des inclusions de l'acier.

Sur la figure 2, on a représenté la quenouille 8 du dispositif de coulée 5 suivant l'invention qui comporte un corps monobloc en un réfractaire tel que l'alumine graphitée ayant une forme cylindrique et comportant à sa partie inférieure, un nez 10 dont la surface externe 10a présente une forme sensiblement hémisphérique.

Le corps de la quenouille 8 est percé suivant son axe par le canal principal 11 d'alimentation en argon dont l'extrémité inférieure débouche à l'intérieur du nez 10 de la quenouille.

Selon l'invention, les canaux secondaires d'injection du gaz inerte communiquant par une extrémité d'entrée avec la partie d'extrémité du canal principal 11 et débouchant à leurs extrémités de sortie sur la surface hémisphérique 10a du nez 10 de la quenouille 8 sont constitués non seulement par un canal 12a de direction axiale traversant le nez 10 de la quenouille mais encore par un ensemble de canaux 12 inclinés par rapport à la direction axiale du canal 12a et répartis autour de l'axe 18 de la quenouille, de manière que l'injection du gaz inerte dans l'acier liquide soit réalisée dans des directions inclinées par rapport à l'axe de la busette, dirigées vers le col 9 de la busette et sensiblement suivant toute la périphérie du col 9.

Sur les figures 3 et 3A, on a représenté un mode de réalisation préférentiel du nez de la quenouille d'un dispositif de coulée suivant l'invention.

Suivant ce mode de réalisation, le canal principal 11 de la quenouille 8 débouche dans le nez 10 délimité par la surface hémisphérique 10a, sous la forme d'une cavité conique 11a en deux parties ayant pour axe l'axe 18 de la quenouille, à l'extrémité de laquelle est raccordé le canal secondaire 12a de direction axiale. On réalise ainsi la réduction de section entre le canal principal d'alimentation 11 en argon et le canal secondaire 12a dont le diamètre est sensiblement inférieure au diamètre du canal principal.

Comme il est visible sur la figure 3A, le nez 10 de la quenouille 8 comporte, en plus du canal axial 12a, huit canaux secondaires 12 inclinés d'un même angle α (de l'ordre de 40°) par rapport à l'axe 18 de la quenouille et débouchant sur la surface hémisphérique 10a de la quenouille dans des positions 12' placées de manière équidistante dans une zone circulaire 19 ayant pour axe l'axe 18 de la quenouille.

Les positions successives des parties débouchantes 12' des canaux secondaires inclinés 12 sont espacées angulairement les unes des autres de 45° autour de l'axe 18.

Sur la figure 3, on a représenté en traits mixtes la section axiale du col 9 de la busette sur laquelle la quenouille 8 vient reposer en position de fermeture. La zone circulaire 19 dans laquelle sont disposées les parties débouchantes 12' des canaux secondaires présente un diamètre inférieur au diamètre de la zone circulaire 20 suivant laquelle la quenouille 8 vient en contact avec le col 9 de la busette, dans la position de fermeture du dispositif de coulée.

De cette manière, dans la position de fermeture de la quenouille, le métal liquide remplissant le répartiteur ne peut venir au contact des ouvertures débouchantes des canaux secondaires 12. Il est donc possible dans la

position de fermeture de la quenouille, d'interrompre l'insufflation de gaz inerte à travers la quenouille, sans pour autant risquer un bouchage des canaux d'insufflation de la quenouille.

5 Lorsque la quenouille est en position levée d'ouverture, l'insufflation de gaz inerte sous pression par les canaux secondaires permet d'éviter également tout risque de bouchage de ces canaux par l'acier.

10 Sur la figure 4, on a représenté le nez 10 de la quenouille 8 disposé au-dessus du col 9 d'entrée de la busette, de manière à ménager un espace annulaire 21 entre la surface hémisphérique 10a du nez 10 et le col 9 de la busette 6, pour le passage de l'acier liquide 4 pénétrant à l'intérieur de la busette 6.

15 L'espace annulaire 21 de passage du métal liquide 4 a une largeur minimale au voisinage de la zone circulaire 19 dans laquelle débouchent les canaux secondaires inclinés 12 dirigés vers le col 9 de la busette. Dans cette zone, la vitesse du métal liquide 4 est très élevée et en conséquence, la pression dans le métal liquide est
20 faible. Il se produit même une dépression dans la zone du col 9 de la busette et l'argon d'inertage introduit dans le canal central 11 de la quenouille 8 est aspiré à travers les canaux secondaires 12.

25 Il est donc possible d'introduire dans le canal 11 de l'argon à une très faible pression d'alimentation.

30 Malgré une faible pression d'alimentation en argon, la dépression au niveau du col permet de réaliser une véritable injection de l'argon à travers la veine de métal liquide 4 en circulation, en direction du col 9 de la busette. L'argon vient donc en contact avec les parois du col et l'alésage de la busette.

35 En outre, le gaz inerte se mélange intimement avec le métal liquide 4 avant d'être entraîné par le métal liquide dans la busette 6. On obtient donc un entraînement

efficace des inclusions, soit à l'intérieur du répartiteur, soit à l'intérieur de la lingotière, par les bulles de gaz inerte mélangées intimement au métal liquide.

5 Dans la zone située suivant l'axe 18 commun à la quenouille 8 et à la busette 6 dans laquelle débouche le canal secondaire 12a de direction axiale, la vitesse du métal liquide est moyenne ou faible, si bien que la dépression et l'effet d'aspiration du gaz inerte ont eux-mêmes une valeur moyenne. Il se produit donc un mélange
10 moins efficace entre le métal liquide et le gaz inerte, suivant l'axe du passage de la busette.

Pour réaliser le dispositif de coulée suivant l'invention, on a effectué un perçage rectiligne du nez de la quenouille 8 suivant neuf canaux secondaires d'un diamètre voisin de 2 mm ; le canal 12a est percé suivant la
15 direction axiale 18 de la quenouille et les canaux 12 suivant huit directions à 40° par rapport à l'axe 18, de manière que les ouvertures débouchantes 12' des canaux 12 sur la surface 10a se trouvent réparties avec un espace-
20 ment constant sur le cercle 19. Un tel perçage du nez 10 de la quenouille permet d'insuffler de l'argon pendant la coulée de l'acier à un débit pouvant aller jusqu'à 10 l/mn et à une pression qui peut être comprise entre 20 et 200 mbars.

25 Ces conditions permettent de réaliser un très bon inertage de la busette.

La quenouille est réalisée sous la forme d'une seule pièce en alumine graphitée.

30 On pourrait également réaliser les canaux lors de la fabrication de la quenouille en noyant un matériau de réserve des canaux dans le matériau réfractaire, lors du moulage de la quenouille et en éliminant par exemple par attaque chimique ou par moulage à la cire perdue, le matériau de réserve des canaux après cuisson de la quenouille.
35

L'utilisation de dispositifs de coulée suivant l'invention a permis de réaliser des séquences de coulée (allant de 1 à 6 poches de 310 tonnes) sans qu'il y ait de bouchage de la busette ou des canaux d'insufflation de gaz. De plus, le maintien du niveau d'acier ou lingotière a été particulièrement précis et régulier.

Le dispositif suivant l'invention présente de nombreux avantages par rapport à un dispositif dont la quenouille est percée d'un seul trou suivant la direction axiale et par rapport à un dispositif comportant une quenouille dont le nez est réalisé en matériau poreux ou comporte un bouchon poreux.

En particulier, le débit du gaz insufflé ne dépend pas de la perméabilité du matériau utilisé mais uniquement des perçages réalisés. En outre, les pertes de charge sont plus faibles et la régulation de l'insufflation de gaz inerte peut être réalisée de manière plus simple et plus satisfaisante du fait de la rectitude et de la section de passage parfaitement contrôlées des canaux secondaires. La reproductibilité des caractéristiques du dispositif est parfaite, dans la mesure où ces caractéristiques ne dépendent plus des caractéristiques du matériau réfractaire utilisé pour réaliser le nez de la quenouille.

Enfin, il est possible de déposer un vernis de protection contre la carburation sur la surface extérieure du nez de la quenouille.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui a été décrit.

C'est ainsi que le nombre et la disposition des canaux secondaires inclinés par rapport à l'axe de la quenouille peuvent être différents de ceux qui ont été décrits plus haut. En particulier, les canaux secondaires peuvent être inclinés suivant des angles différents par rapport à l'axe de la quenouille et constituer par exemple

plusieurs jeux de canaux répartis autour de l'axe de la
quenouille ayant des inclinaisons différentes. La que-
nouille peut comporter uniquement des canaux secondaires
inclinés ou à la fois des canaux secondaires inclinés et
5 un canal de direction axiale.

La quenouille et la busette peuvent être réali-
sées en des matériaux différents de l'alumine graphitée.

Enfin, le dispositif de coulée suivant l'inven-
tion peut être utilisé dans tout type d'installation de
10 coulée continue des aciers ou des métaux non ferreux ou
encore dans des installations ou dispositifs de coulée en
moule ou en lingotière de métaux quelconques.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif de coulée d'un métal liquide comportant une busette (6) de forme tubulaire fixée dans le fond d'un récipient métallurgique (1) et une quenouille (8) comportant un corps de forme allongée et rectiligne, percé suivant une direction axiale d'un canal principal (11) ayant une première extrémité reliée à des moyens d'alimentation en gaz (13) du canal principal (11) et une seconde partie d'extrémité (10) appelée nez ayant une surface externe (10a) de forme sensiblement sphérique dans laquelle débouche le canal principal (11), la quenouille (8) étant disposée de manière que son axe (18) se trouve dans le prolongement de l'axe de la busette (6) et montée mobile dans la direction commune à l'axe de la busette (6) et à l'axe de la quenouille (8), entre une position de fermeture dans laquelle le nez (10) de la quenouille (8) est en contact avec une partie d'extrémité (9) de la busette (6) appelée col, débouchant dans le récipient métallurgique (1) et constituant un siège pour le nez (10) de la quenouille (8) et au moins une position d'ouverture dans laquelle le nez (10) de la quenouille (8) est espacé du col (9) de la busette (6), caractérisé par le fait que le nez (10) de la quenouille (8) comporte une pluralité de canaux secondaires (12) d'injection de gaz sensiblement rectilignes et de direction sensiblement radiale par rapport à la surface externe (10a) du nez (10) de la quenouille (8) répartis autour de l'axe (18) de la quenouille (8) et comportant chacun une extrémité d'entrée en communication avec le canal principal (11) à l'intérieur du nez (10) de la quenouille (8) et une extrémité de sortie (12') débouchant sur la surface externe (10a) du nez (10) de la quenouille (8).

2.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les canaux secondaires (12) répartis autour de l'axe (18) de la quenouille (8) sont

tous inclinés d'un même angle (α) par rapport à l'axe (18) de la quenouille (8).

3.- Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que les extrémités de sortie (12')
5 des canaux secondaires (12) sont situées dans une zone circulaire (19) ayant pour axe l'axe (18) de la quenouille (8) et sont également réparties angulairement autour de l'axe (18) de la quenouille (8).

4.- Dispositif suivant l'une quelconque des
10 revendications 2 et 3, caractérisé par le fait qu'il comporte huit canaux secondaires (12) inclinés d'un angle (α) par rapport à l'axe (18) de la quenouille (8).

5.- Dispositif suivant l'une quelconque des
15 revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que les canaux secondaires (12) sont inclinés d'un angle (α) voisin de 40° par rapport à l'axe (18) de la quenouille (8).

6.- Dispositif de coulée suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que
20 le nez (10) de la quenouille (8) est traversé par un canal (12a) de direction axiale (18) dont l'extrémité d'entrée débouche dans le canal central (11) de la quenouille (8) et dont l'extrémité de sortie débouche sur la surface externe (10a) du nez de la quenouille (10).

7.- Dispositif suivant l'une quelconque des
25 revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les canaux secondaires du nez (10) de la quenouille (8) ont un diamètre voisin de 2 mm.

8.- Dispositif suivant l'une quelconque des
30 revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que le récipient métallurgique (1) est un répartiteur d'une installation de coulée continue d'acier ayant un fond sur lequel est fixée la busette (6) et un couvercle dans lequel est montée la quenouille (8).

9.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la quenouille (8) est réalisée en une seule pièce en matériau réfractaire.

5 10.- Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que le matériau réfractaire est de l'alumine graphitée.

10 11.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que les canaux secondaires (12) sont dirigés vers une partie du col (9) de la busette (6).

15 12.- Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que la zone circulaire (19) dans laquelle sont situées les parties débouchantes (12') des canaux secondaires inclinés (12) présente un diamètre inférieur au diamètre d'une zone circulaire d'appui du nez (10) de la quenouille (8) sur le col (9) de la busette (6).

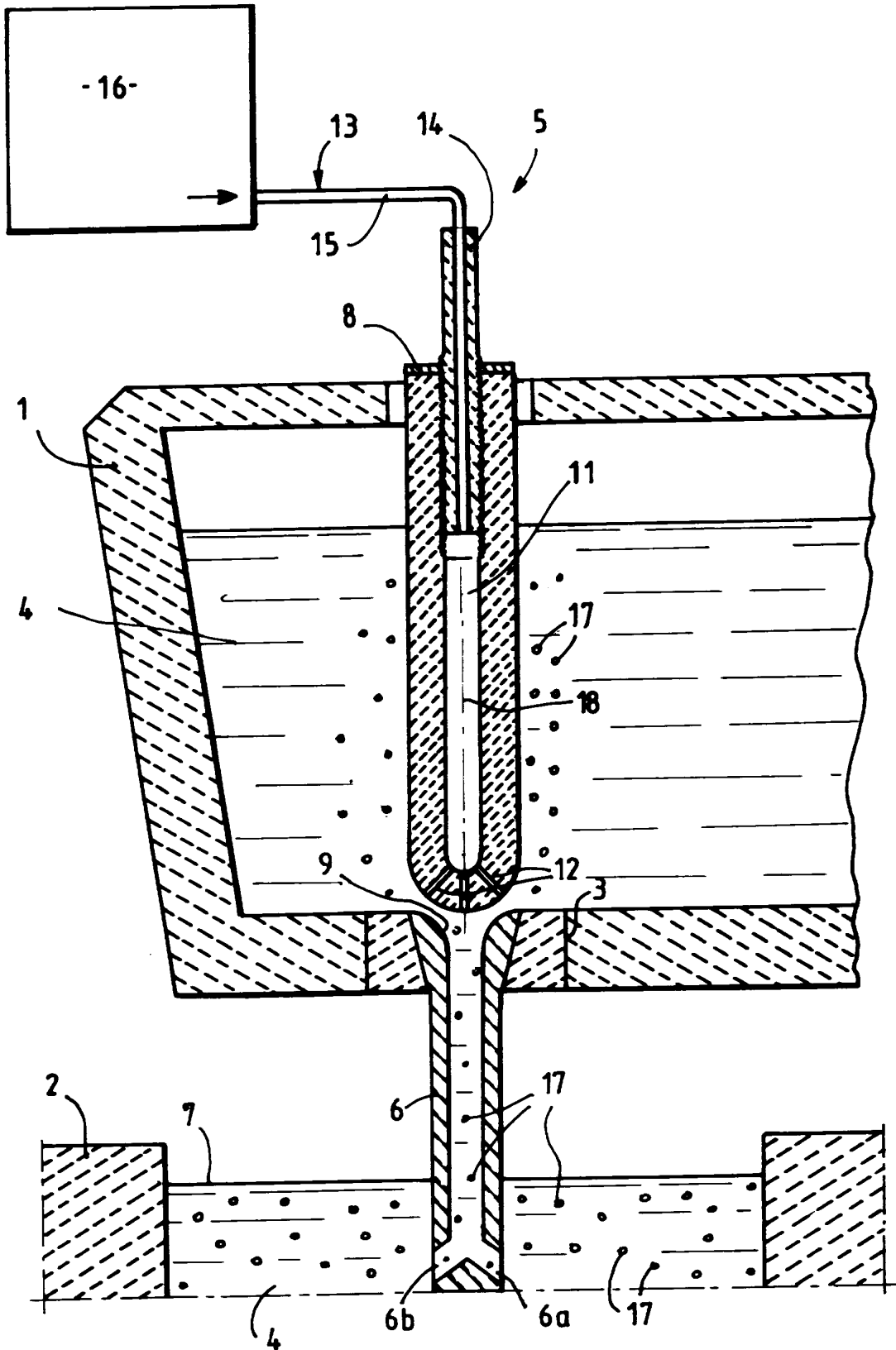


FIG. 1

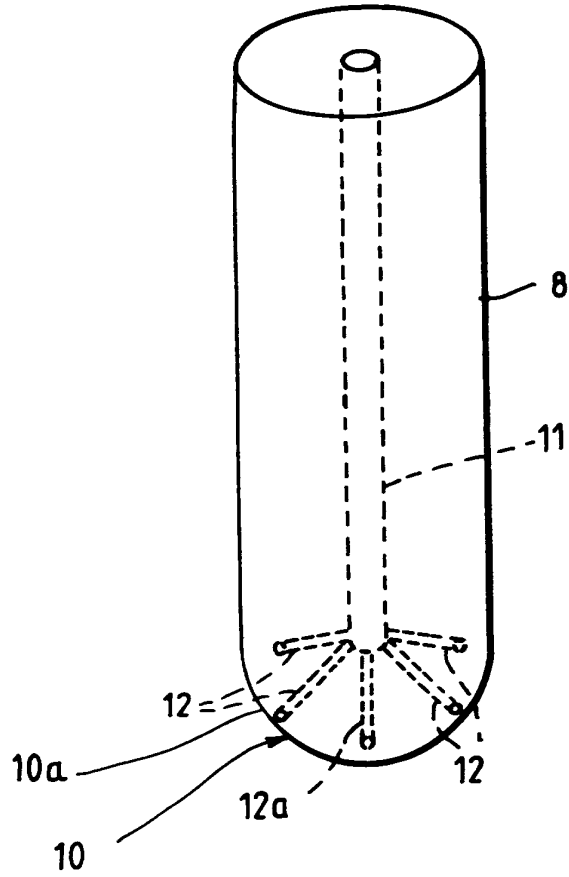


FIG. 2

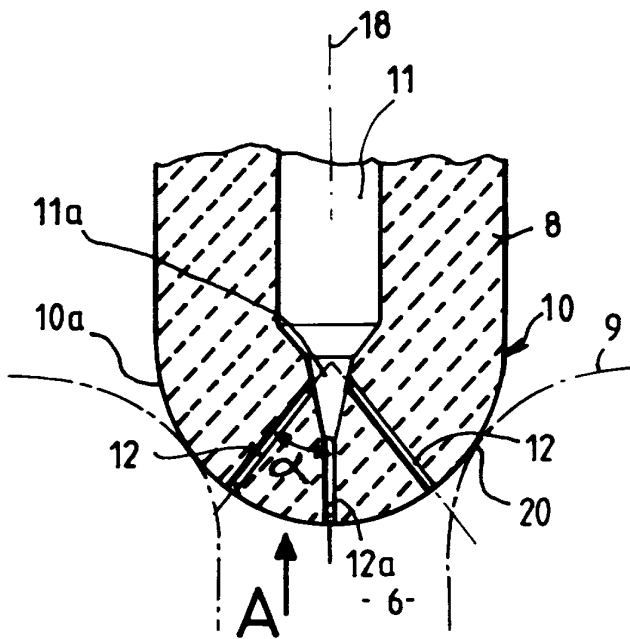


FIG. 3

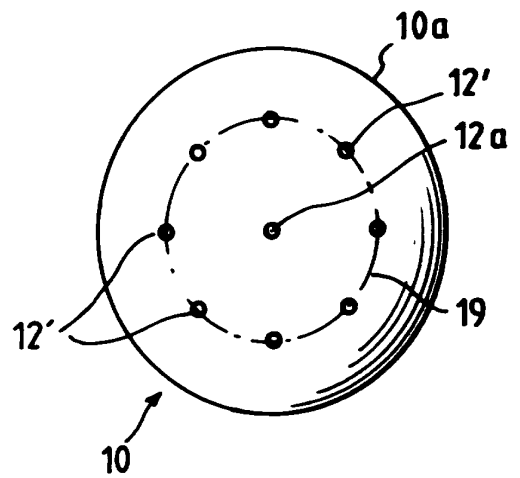


FIG. 3A

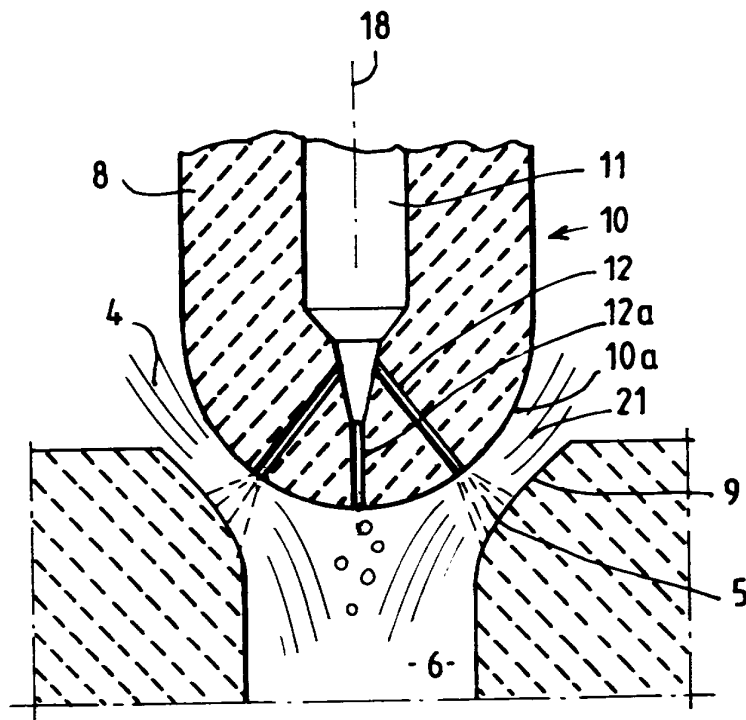


FIG. 4

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| Y | EP-A-0 320 481 (VESUVIUS INT. CORP.) * colonne 4, ligne 52 - colonne 5, ligne 20; revendication 18; figure 1 * --- | 1-3,6, 8-11 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15 no. 298 (M-1141) ,29 Juillet 1991 & JP-A-03 110048 (AKECHI CERAMICS KK) 10 Mai 1991, * abrégé * --- | 1-3,6, 8-11 |
| A | EP-A-0 508 246 (VESUVIUS FRANCE SA) * colonne 4, ligne 19 - ligne 23 * --- | 10 |
| A | US-A-3 214 804 (J.M.SACCOMANO) * colonne 3, ligne 8 - colonne 4, ligne 6; figures 1,2 * ----- | 1 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) |
| | | B22D |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 16 Août 1995 | | Mailliard, A |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)