



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
13.03.91 Bulletin 91/11

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 41/14, F27D 3/15**

②① Numéro de dépôt : **88901871.9**

②② Date de dépôt : **19.02.88**

⑧⑥ Numéro de dépôt international :
PCT/FR88/00095

⑧⑦ Numéro de publication internationale :
WO 88/06068 25.08.88 Gazette 88/19

⑤④ **INSTALLATION DE COULEE DE METAL LIQUIDE ET PROCEDE POUR SA MISE EN OEUVRE.**

③⑩ Priorité : **20.02.87 FR 8702225**

④③ Date de publication de la demande :
08.03.89 Bulletin 89/10

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
13.03.91 Bulletin 91/11

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 84 416
FR-A- 2 008 177
US-A- 3 200 457
Patent Abstracts of Japan, volume 9,no.226
(M412) 12 Septembre 1985 & JP, A, 6082256
(TOSHIBA CERAMICS K.K.) 10 May 1985

⑦③ Titulaire : **DAUSSAN ET COMPAGNIE**
29-33 Route de Rombas
F-57140 Woippy (FR)

⑦② Inventeur : **DAUSSAN, Jean**
42, rue Saint-Marcel
F-57000 Metz (FR)
Inventeur : **DAUSSAN, Gérard**
32, rue de Fort
F-57000 Longeville-les-Metz (FR)
Inventeur : **DAUSSAN, André**
52, rue des Pépinières
F-57000 Longeville-les-Metz (FR)

⑦④ Mandataire : **Bouju, André**
Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

EP 0 305 426 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description.

La présente invention concerne une installation de coulée de métal liquide comprenant un récipient métallurgique destiné à contenir du métal liquide, muni d'un orifice de coulée et comportant sous cet orifice un dispositif principal de fermeture et d'ouverture dudit orifice selon le préambule de la revendication 1.

L'invention concerne également le procédé pour la mise en oeuvre de cette installation.

On sait que tout récipient métallurgique tel qu'une poche de coulée ou un répartiteur de coulée continue, principalement à brame ou à bloom, comporte un dispositif d'obturation de l'orifice de coulée pour permettre l'obturation de celui-ci, avant et pendant le début de la coulée du métal liquide dans ce récipient, puis le dégagement de cet orifice pour permettre la coulée du métal liquide dans un second récipient métallurgique, par exemple dans une lingotière de coulée continue.

Un tel dispositif doit également permettre l'obturation partielle ou totale de cet orifice s'il faut limiter le débit ou interrompre la coulée du métal liquide.

Les dispositifs d'obturation les plus connus sont les quenouilles garnies d'un revêtement réfractaire classique nécessitant un chauffage avant la coulée du métal pour éviter tout risque de solidification de celui-ci au contact de sa surface. Ces quenouilles sont de plus lourdes et difficiles à manipuler.

Les dispositifs d'obturation utilisés actuellement sont les busettes à tiroir. Celles-ci donnent toute satisfaction pour ce qui concerne la fonction obturation avant et pendant la coulée et à la fin de celle-ci. Par contre, il peut arriver que, malgré les soins apportés à préparer le récipient de coulée avant une coulée, il se forme dans l'orifice de coulée un bouchon de débris divers, de scories et/ou de métal solidifié empêchant la coulée du métal liquide ou limitant fortement celle-ci.

Un tel incident peut perturber gravement l'exploitation de l'atelier de coulée de métal liquide, en retardant la coulée du métal pendant le temps nécessaire à déboucher l'orifice de coulée obstrué, ou en prolongeant la durée de la coulée comme par exemple dans le cas d'une installation de coulée continue de métal liquide à plusieurs lignes, si le responsable de la coulée décide de renoncer à utiliser la ligne obstruée et de n'utiliser que les autres lignes disponibles.

Si toutes les lignes sont obstruées, il peut arriver que le métal doive être coulé dans des lingotières de secours permettant sa solidification en lingots qui seront ensuite refondus.

Les incidents de non-débouchage sont donc toujours générateurs de coûts supplémentaires par perte de productivité.

La solution consiste d'une manière générale à essayer de brûler à l'oxygène le magma incandescent formant le bouchon qui obstrue l'orifice de coulée.

Pour cela, on introduit dans cet orifice par la partie inférieure du récipient métallurgique, un tube métallique dans lequel on fait arriver un jet d'oxygène. Il se forme au contact du magma une flamme dont la chaleur fait fondre celui-ci. Cette opération est toujours très délicate. En effet, il arrive souvent qu'en faisant fondre le magma on détériore l'orifice de coulée et/ou le dispositif à tiroir. De plus, cette opération est dangereuse pour le personnel qui l'exécute.

Un tel mode de débouchage est rendu encore plus délicat lorsqu'on utilise sous le récipient métallurgique un tube de coulée destiné à éviter au métal liquide le contact de l'air et le risque d'oxydation, tout en limitant les projections. On a bien essayé de concevoir des tubes de coulée munis sensiblement dans leur axe d'un tuyau métallique par lequel on fait arriver de l'oxygène si le métal liquide ne coule pas par l'orifice de coulée lorsqu'on ouvre le dispositif à tiroir. Mais le débouchage par le dessous du récipient métallurgique n'a jamais donné entière satisfaction.

Une autre solution est également proposée dans le US-A-4 667 858 pour éviter le bouchage de l'orifice de coulée d'un récipient métallurgique équipé d'un dispositif d'obturation du type busette à tiroir. Cette solution consiste à mettre du sable dans l'orifice de coulée au-dessus du tiroir. Toutefois, lorsque l'on ouvre le tiroir, le sable coule et pollue le métal du récipient inférieur.

Il est également connu dans la manière d'élaborer des aciers d'utiliser des quenouilles de récipients métallurgiques constituées d'un tube central creux métallique recouvert d'une protection réfractaire. Ces quenouilles sont destinées à injecter dans les bains d'acier liquide des gaz purifiants additionnés ou non de poudres afin de purifier le bain d'acier, afin de le refroidir, de le purger, et de réduire son écoulement à travers l'orifice de sortie. Ces gaz et ces poudres ont également pour but de refroidir ces quenouilles. Elles ne sont pas conçues pour réaliser les objectifs de la présente invention et ont un procédé d'utilisation à l'opposé de la présente invention.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients précités en créant une installation de coulée de métal liquide du type précité simple et efficace, permettant le préchauffage, l'obturation et le débouchage d'un orifice de coulée du récipient métallurgique, qui permette notamment, pour un faible coût, l'élimination rapide et efficace d'un bouchon obstruant l'orifice de coulée.

Suivant l'invention, l'installation est caractérisée en ce qu'elle comprend également un dispositif auxiliaire de préchauffage, d'obturation et de débouchage de l'orifice de coulée, placé au-dessus dudit orifice, et comportant un élément allongé destiné à être partiellement immergé dans le métal liquide et réalisé en un matériau réfractaire et/ou isolant réfractaire fritté au contact du métal liquide, des moyens pour maintenir l'élément allongé sur l'orifice de coulée de façon

à l'obturer-avant et pendant le début de la coulée du métal liquide dans le récipient et pour soulever cet élément au-dessus de l'orifice de coulée, cet élément comportant au moins un conduit longitudinal débouchant au droit et/ou dans la proximité de l'orifice de coulée et qui est raccordé à au moins une source de gaz sous pression permettant le préchauffage et/ou le débouchage dudit orifice.

Ce dispositif, qui n'intervient qu'à titre auxiliaire pour le préchauffage et/ou l'obturation de l'orifice de coulée en début de coulée, peut être simple et donc léger et économique. Ce dispositif par sa seule présence sur l'orifice de coulée avant l'arrivée du métal liquide, limite également considérablement le risque de voir des débris de toute sorte tomber dans l'orifice de coulée pour l'obstruer. De plus, ce dispositif qui est placé sur l'orifice de coulée puis est soulevé légèrement au-dessus de celui-ci, permet, en cas de présence d'un éventuel bouchon, d'envoyer directement sur ce bouchon à très faible distance, donc avec une grande précision, un gaz oxydant, tel que par exemple de l'oxygène ou tout autre gaz enrichi à l'oxygène, oxydant et/ou réducteur, pour faire fondre ce bouchon. Le fait que l'élément allongé soit de préférence en matériau susceptible de fripper au contact du métal liquide permet à celui-ci de conserver sa cohésion mécanique pendant toute la durée de son séjour dans ce métal liquide.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le matériau isolant réfractaire, fritté au contact du métal liquide, est composé de particules inorganiques réfractaires, telles que de la silice et/ou de l'alumine et/ou de la magnésie, et éventuellement de fibres organiques et/ou réfractaires, agglomérées à l'aide d'un liant organique et/ou inorganique, susceptibles de fripper au contact du métal liquide.

Etant donné que ce matériau a une densité et une conductibilité thermique nettement inférieures à celles des réfractaires classiques, ce matériau ne nécessite aucun préchauffage et ne risque pas d'entraîner une solidification du métal liquide à son contact.

De plus, ce matériau reste légèrement malléable après frittage, ce qui est favorable à une bonne obturation de l'orifice de coulée.

Enfin ce matériau est très économique et d'utilisation aisée.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le conduit est constitué au moins par un tube métallique disposé longitudinalement à l'intérieur de l'élément allongé et débouchant à l'extrémité de cet élément située au-dessus de l'orifice de coulée, l'extrémité de ce tube opposée à l'orifice de coulée étant raccordée au moins par une tubulure à une source d'oxygène et/ou de gaz oxydant analogue et/ou de gaz réducteur sous pression, de gaz de barbotage, à un mécanisme d'amenée de poudres, de grains, de fil métallique.

La présence d'un tube métallique disposé longi-

tudinalement à l'intérieur de l'élément allongé permet une construction très simple de cet élément auquel le tube sert d'armature. Comme signalé plus haut, le jet d'oxygène ou de gaz enrichi débouchant à l'extrémité du tube et de l'élément allongé située au-dessus de l'orifice de coulée forme une flamme au contact du métal liquide et attaque à très faible distance et donc avec une grande précision le magma obstruant l'orifice de coulée sans détériorer les parois de cet orifice ni les éléments de l'obturateur à tiroir ou rotatif. On peut également enflammer le gaz sortant de l'élément allongé à l'aide d'une torche afin de préchauffer l'orifice de sortie ou à l'aide de tout autre dispositif d'allumage, tel que, par exemple, par un système d'électrodes.

Le matériau dont est réalisé de préférence l'élément allongé étant à la fois réfractaire et isolant, l'épaisseur de ce matériau autour du tube métallique peut être réduite et cet élément allongé peut ainsi être très léger comparé à une quenouille traditionnelle.

Selon un autre aspect de l'invention, le procédé pour la mise en oeuvre d'une installation conforme à l'invention comprend les étapes suivantes :

- a) on met en place sur l'orifice de coulée l'élément allongé du dispositif auxiliaire ou principal de préchauffage, d'obturation et de débouchage,
- b) on commence à remplir le récipient de métal liquide,
- c) lorsque le métal liquide atteint dans le récipient le niveau voulu, on ouvre le dispositif principal d'obturation, puis
- d) on soulève légèrement l'élément allongé du dispositif auxiliaire au-dessus de l'orifice de coulée,
- e) si le métal liquide ne s'écoule pas normalement par l'orifice de coulée, on commande l'arrivée du gaz oxydant dans le conduit de l'élément pour éliminer par fusion le bouchon formé dans l'orifice de coulée,
- f) dès que le métal s'écoule normalement par l'orifice de coulée, on relève complètement l'élément allongé.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'une installation conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe analogue à la figure 1, l'élément allongé de l'installation selon l'invention étant soulevé au-dessus de l'orifice de coulée, et étant différent de celui représenté à la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en coupe axiale longitudinale de l'élément allongé d'une installation conforme à l'invention.

Dans le mode de réalisation de l'installation

représenté à la figure 1, on voit en 1 un récipient métallurgique constitué par un répartiteur 1 d'une installation de coulée continue. Ce répartiteur 1 renfermant du métal liquide 2 tel que de l'acier fondu comprend une enveloppe extérieure en acier 3, garnie intérieurement d'un revêtement réfractaire permanent 4 qui est lui-même protégé de préférence par un revêtement isolant réfractaire 5.

Le répartiteur de coulée 1 comprend un orifice de coulée 6 ménagé dans une busette de coulée 7 habituellement en matière réfractaire. Sous l'orifice de coulée 6 du répartiteur 1 est installé un dispositif principal d'obturation 8 à tiroir 9. Dans l'exemple représenté, le dispositif principal d'obturation à tiroir 8 peut comporter une tubulure 10 permettant l'insufflation d'argon dans la busette 7 qui dans ce cas est en matière réfractaire poreuse. Sous le dispositif d'obturation à tiroir 8 est monté un tube de coulée 11.

L'orifice de coulée 6 du répartiteur 1 est équipé d'un dispositif auxiliaire de préchauffage et/ou d'obturation et de débouchage 12, qui comprend principalement un élément allongé 13 disposé sensiblement verticalement sur l'orifice de coulée 6 de manière à l'obturer.

L'élément 13 est traversé axialement par un tube métallique 23 qui lui sert d'armature.

L'élément allongé 13 peut être soulevé au-dessus de l'orifice de coulée 6 par un système connu quelconque manuel ou télécommandé.

Dans l'exemple représenté, ce dispositif de commande comprend un levier 14 articulé en 16 sur une béquille 17 portée par l'enveloppe 3 du répartiteur 1. Le levier 14 est articulé d'une part à un collier 15 qui enserme la partie supérieure du tube 23 au-dessus de l'élément 13 et d'autre part à une bielle 18 guidée par un fourreau 20. La bielle 18 est commandée en translation par un levier de manoeuvre 21 articulé en 22 sur l'enveloppe 3.

Selon un mode de réalisation particulièrement simple de l'élément allongé 13 représenté à la figure 3; cet élément comporte en son intérieur le tube métallique 23, en général en acier ordinaire, par exemple un tube normalisé de diamètre nominal 1" (25,4 mm). Le tube 23 est fileté extérieurement à son extrémité inférieure et vissé dans un manchon fileté 24. L'extrémité du manchon 24 opposée au tube 23 est par exemple soudée à une rondelle 25 munie en son centre d'un orifice circulaire 26 dans lequel est soudé suivant l'axe du tube 23 un élément tubulaire 27 de diamètre inférieur à celui du tube 23. En 35, on a représenté une couche de matière isolante recouvrant la surface du bain d'acier liquide.

Dans l'exemple représenté à la figure 3, l'élément allongé 13 est composé de plusieurs parties annulaires 13a, 13b, 13c emboîtées les unes sur les autres autour du tube métallique 23. Ces parties 13a, 13b, 13c peuvent être jointoyées les unes aux autres par exemple au moyen d'une colle réfractaire. On peut

intercaler entre les parties annulaires 13c une ou plusieurs parties 13e d'un diamètre plus important, notamment dans la zone des scories et/ou de la couche de matière isolante 35 recouvrant la surface du bain d'acier liquide (figure 1).

Par ailleurs, la partie 13a adjacente à l'orifice de coulée 6 présente une surface sphérique 13d déterminée pour pouvoir s'appliquer de façon étanche sur le bord tronconique 31a de la brique de siège 31 et sur le bord de la busette 7 logée dans celle-ci.

L'extrémité 28 du tube 23 opposée à l'orifice de coulée 6 est reliée à une source d'oxygène 30 sous pression par l'intermédiaire d'une tubulure souple 29.

On peut réaliser l'élément allongé 13 de plusieurs manières. Par exemple on assemble le tube 23 et le manchon 24, auquel ont été préalablement fixés la rondelle 25 et le tronçon de tube 27, auquel on ajoute, éventuellement un bouchon poreux laissant passer les gaz, et on réalise en une seule opération le revêtement isolant réfractaire à la presse ou par filtration accélérée sous pression ou par aspiration à l'aide d'un matériau adéquat 34 décrit ci-dessous. Le matériau 34 constituant les différentes parties 13a, 13b, 13c de l'élément 13 est un matériau réfractaire et/ou isolant thermique réfractaire composé de particules inorganiques réfractaires, telles que de la silice et/ou de l'alumine, et/ou de la magnésie,... et éventuellement des fibres organiques et/ou réfractaires, le tout étant aggloméré à l'aide de liants organiques et/ou inorganiques, susceptibles de fripper au contact du métal liquide 2.

La composition du matériau isolant thermique réfractaire et la granulométrie de ses constituants sont ajustées de manière que le frittage se produise, dans le cas de la métallurgie de l'acier, entre 800°C et 1500°C. Cependant, l'adjonction d'un liant minéral libère la composition des contraintes de frittage. La masse spécifique de ce matériau peut varier entre 0,5 et 2,9 kg/dm³ en fonction de la composition et de la granulométrie de ses constituants.

Pour faciliter la réalisation de l'élément allongé 13 en une seule opération, on peut revêtir au préalable les parois extérieures du tube 23, du manchon 24, de la rondelle 25 et du tronçon de tube 27 d'une colle facilitant l'adhérence du matériau 34 au métal.

Une autre manière de réaliser l'élément 23 consiste à préparer séparément la partie d'extrémité 13a ayant sensiblement la forme d'une demi-sphère prolongée par un cylindre, puis à visser le tube 23 dans le manchon 24 et à enfiler ensuite sur le tube 23 les diverses parties tubulaires préfabriquées 13b, 13c.

La partie inférieure 13a destinée à obturer l'orifice de coulée 6, qui supporte la pression hydrostatique du métal liquide et s'appuie sur la périphérie de l'orifice de coulée 6 comporte l'épaisseur maximale de matériau réfractaire et/ou isolant réfractaire 34. Elle a par exemple un diamètre extérieur de 132 mm et une hau-

teur totale de 100 mm qui comprend la hauteur de l'évidement tronconique permettant l'emboîtement, soit par exemple 15 mm, et la hauteur du manchon fileté 24, soit par exemple 52 mm, la partie supérieure du manchon affleurant le niveau du matériau réfractaire et/ou isolant réfractaire.

Les parties tubulaires supérieures 13b, 13c qui supportent un effort moindre, peuvent avoir une épaisseur plus faible de matériau 34 et avoir par exemple un diamètre extérieur de 75 mm environ pour un diamètre intérieur de l'ordre de 35 à 40 mm, et une hauteur unitaire de 150 mm.

Les parties 13a, 13b, 13c peuvent être réalisées par exemple à la presse ou par filtration accélérée sous pression ou par aspiration. Elles peuvent être réfractaires et/ou isolantes réfractaires. Elles peuvent présenter un diamètre plus important dans la zone des scories que les éléments 13b et 13c.

On va maintenant décrire en référence aux figures 1, 2 et 3 le procédé pour la mise en oeuvre de l'installation selon l'invention dans le cas représenté où le récipient est un répartiteur de coulée continue.

Lorsque le répartiteur 1 comportant un dispositif auxiliaire 12 et un dispositif principal 8 est prêt pour une nouvelle coulée, on fixe l'élément allongé 13 neuf au bras 14. L'élément 13 repose par son propre poids sur le fond du répartiteur 1 et on prend bien soin de centrer la partie inférieure 13a sphérique sur l'orifice de coulée 6. L'élément 13 étant en place, on place le dispositif à tiroir 8 en position fermée. La seule présence de l'élément 13 sur l'orifice de coulée 6 va donc empêcher l'introduction de matières étrangères indésirables dans cet orifice.

On commence à remplir le répartiteur 1 de métal liquide. Au contact de ce dernier, ou du fait du rayonnement du métal liquide, le matériau isolant réfractaire 34 entourant l'élément 13 commence à fritter. Ce frittage se poursuit à l'intérieur du matériau, au fur et à mesure de l'augmentation de la température à l'intérieur des parties 13a, 13b, 13c.

Grâce à ce frittage, la cohésion du matériau est maintenue, malgré la décomposition du liant. De plus, il a été constaté que le métal liquide ne mouille pas la surface du matériau de l'élément 13, de sorte que le comportement de cet élément ne risque pas d'être perturbé par des adhérences de métal indésirables. Le matériau de l'élément 13 étant isolant, il n'y a pas solidification de métal contre sa surface. En outre, le matériau 34 de l'élément 13 reste légèrement malléable même après frittage, ce qui améliore encore les conditions d'obturation de l'orifice de coulée 6.

De préférence lorsque le métal liquide dans le répartiteur 1 atteint le niveau requis, on recouvre la surface du bain d'acier liquide d'une matière isolante 35 puis on ouvre le dispositif principal d'obturation à tiroir 8 puis, à l'aide des leviers 21 et 14 on soulève légèrement l'élément 13 au-dessus de l'orifice de coulée 6, comme représenté sur la figure 2. Si le métal

s'écoule normalement, on peut lever l'élément 13 jusqu'à sa position supérieure de dégagement et l'y maintenir par un dispositif quelconque de blocage (non représenté).

Si le métal ne s'écoule pas du tout on ne s'écoule pas normalement dans l'orifice de coulée 6, on abaisse de nouveau l'élément 13 sur cet orifice 6 et on souffle de l'oxygène par le tube 23 et le tronçon de tube 26 qui forme buse. Au contact du métal liquide, il se forme immédiatement une flamme 32 qui va faire fondre et disparaître tout magma 33 de métal et de matières étrangères obstruant l'orifice de coulée 6.

Dès que le métal s'écoule normalement, on relève l'élément 13 dans sa position supérieure de dégagement et on l'y maintient. Puis on peut, lorsqu'un soufflage d'argon est prévu, ouvrir l'arrivée d'argon par la conduite 10 dans la busette 7 pour chasser du voisinage de l'orifice 6 d'éventuelles impuretés.

Lorsque la coulée est presque terminée, il est possible d'obturer l'orifice de coulée 6 au moyen de l'élément allongé avant de commander la fermeture de la busette à tiroir 8. Si l'on ferme directement la busette à tiroir, on risque l'accumulation au-dessus du tiroir 9 dans l'orifice 6 d'un magma d'acier et/ou de scorie et de poudre isolante qui risque de se solidifier dans l'orifice 6 et de rendre plus difficile le remplacement de la busette à tiroir 8 et celui de la busette 7. Au contraire, en procédant comme indiqué ci-dessus, on ferme la busette à tiroir 8 alors que l'orifice 6 est complètement dégagé. On peut ainsi interrompre la coulée avant le passage de scorie dans la busette sans risquer de compliquer la remise en état de l'installation avant une nouvelle coulée.

En fin de coulée, on déconnecte l'arrivée d'oxygène ou de gaz enrichis, et/ou oxydant et/ou réducteur du tube 23, on démonte l'élément 13 et on le remplace par un élément neuf.

L'invention n'est pas limitée à la métallurgie de l'acier et peut être utilisée pour tous les métaux liquides, en particulier l'aluminium, le cuivre et leurs alliages, pourvu que la composition et la granulométrie des matières constituant le matériau de l'élément 13 dont les parties 13a ou 13b ou 13c ou 13e sont isolantes réfractaires soient adaptées pour permettre un frittage de ce matériau au contact avec le métal liquide.

Ce matériau isolant réfractaire peut à volonté être acide, basique ou neutre en fonction de la composition choisie suivant l'utilisation prévue. La charge totale du ou des constituants réfractaires de ce matériau peut atteindre 99,5%, le pourcentage de fibres pouvant de son côté atteindre 20%. De préférence, les parties isolantes réfractaires non soumises au frittage contiennent un liant minéral.

L'installation selon l'invention peut être adaptée par exemple à une poche de coulée et/ou à chaque orifice de coulée d'un répartiteur, la longueur de l'élé-

ment 13 étant adaptée aux conditions d'utilisation. La busette à tiroir peut être remplacée par une busette à barillet.

Par ailleurs, le tube 23, le manchon 24, la rondelle 25, le tronçon du tube 27 peuvent être remplacés par des éléments équivalents assemblés par tous moyens connus.

Il va de soi, que l'on peut profiter du dispositif 12 pour introduire dans le bain d'acier par le tube 23 tous gaz et matériaux de traitement utiles (gaz de barbotage, poudres, grains, fils métalliques, etc.).

Revendications

1. Installation de coulée de métal liquide, comprenant un récipient métallurgique (1) destiné à contenir du métal liquide (2), muni d'un orifice de coulée (6) et comportant sous cet orifice (6) un dispositif principal (8) de fermeture et d'ouverture dudit orifice (6), caractérisée en ce qu'elle comprend également un dispositif auxiliaire (12) de préchauffage, d'obturation et de débouchage de l'orifice de coulée (6), placé au-dessus dudit orifice (6), et comportant un élément allongé (13), destiné à être partiellement immergé dans le métal liquide (2) et réalisé en un matériau réfractaire et/ou isolant réfractaire (34) fritté au contact du métal liquide (2), des moyens (14, 15, 17, 18, 21) pour maintenir l'élément allongé (13) sur l'orifice de coulée (6) de façon à l'obturer avant et pendant le début de la coulée du métal liquide (2) dans le récipient (1) et pour soulever cet élément (13) au-dessus de l'orifice de coulée (6), cet élément (13) comportant au moins un conduit longitudinal (23) débouchant au droit ou dans la proximité de l'orifice de coulée (6) et qui est raccordé à au moins une source de gaz (30) sous pression permettant le préchauffage et/ou le débouchage de l'orifice (6).

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau isolant réfractaire (34) fritté au contact du métal liquide (2) comprend des particules inorganiques réfractaires telles que de la silice et/ou de l'alumine et/ou de la magnésie, et éventuellement des fibres organiques et/ou réfractaires, agglomérées à l'aide d'un liant organique et/ou inorganique, susceptibles de fritter au contact du métal liquide.

3. Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le ou les conduits ménagés dans l'élément allongé (13) sont constitués par un ou des tubes métalliques (23) disposés longitudinalement à l'intérieur de l'élément allongé (13) et débouchant à l'extrémité de cet élément située au-dessus et/ou dans la proximité de l'orifice de coulée (6), l'extrémité ou les extrémités (28) de ce ou ces tubes (23) opposées à l'orifice de coulée (6) étant raccordées par une ou des tubulures (29) à une source d'oxygène et/ou de gaz oxydant analogue et/ou de

gaz réducteur sous pression (30), de gaz de barbotage, d'un mécanisme d'amenée de poudres, de grains, de fil métallique.

4. Installation conforme à la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément allongé (13) est composé de plusieurs parties (13a, 13b, 13c, 13e) emboîtées les unes dans les autres autour du tube métallique (23).

5. Installation conforme à la revendication 4, caractérisée en ce que la partie (13a) de l'élément allongé (13) adjacente à l'orifice de coulée (6) comprend un manchon métallique (24) qui est relié axialement par vissage à l'extrémité du tube métallique (23).

6. Installation conforme à l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que l'extrémité de l'élément allongé (13) adjacente à l'orifice de coulée (6) comprend un élément tubulaire métallique (27) de diamètre inférieur à celui du tube métallique (23) et relié axialement à ce dernier.

7. Installation conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'extrémité (13a) de l'élément allongé (13) adjacente à l'orifice de coulée (6) a une surface sensiblement sphérique.

8. Procédé pour la mise en oeuvre d'une installation conforme à l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

a) on met en place sur l'orifice de coulée (6) l'élément allongé (13) du dispositif auxiliaire (12) d'obturation et de débouchage,

b) on commence à remplir le récipient (1) de métal liquide (2),

c) lorsque le métal liquide (2) atteint dans le récipient (1) le niveau voulu, on ouvre le dispositif principal d'obturation (8), puis

d) on soulève légèrement l'élément allongé (13) du dispositif auxiliaire (12) au-dessus de l'orifice de coulée (6),

e) si le métal liquide (2) ne s'écoule pas normalement par l'orifice de coulée (6), on commande l'arrivée du gaz oxydant (30) et/ou réducteur dans le conduit (23) de l'élément (13) pour éliminer par fusion le bouchon (33) formé dans l'orifice de coulée (6),

f) dès que le métal s'écoule normalement par l'orifice de coulée (6) on relève complètement l'élément allongé (13).

9. Procédé conforme à la revendication 8, caractérisé en ce que, après l'étape a) et avant l'étape b), on préchauffe la zone de sortie (6) du récipient métallurgique (1).

Ansprüche

1. Anlage zum Gießen von flüssigem Metall, mit einem Gießbehälter (1) zur Aufnahme des flüssigen Metalls (2), welcher mit einer Gießöffnung (6) verse-

hen ist und unter dieser Öffnung (6) eine Hauptschließ- und -öffnungsvorrichtung (8) für diese Öffnung (6) hat, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Hilfsvorrichtung (12) zum Vorheizen, Verschließen und Freigeben der Gießöffnung (6) hat, welche über dieser Öffnung (6) angeordnet ist und ein längliches Element (13) umfaßt, das zum teilweisen Eintauchen in das flüssige Metall (2) bestimmt ist und aus einem feuerfesten und/oder wärmedämmenden feuerfesten Werkstoff besteht, der im Kontakt mit dem flüssigen Metall (2) sintert, und daß Mittel (14, 15, 17, 18, 21) vorgesehen sind, um das längliche Element (13) auf der Gießöffnung (6) zu halten, derart, daß diese vor und während des Beginns des Gießens des flüssigen Metalls (2) in den Behälter (1) verschlossen gehalten wird, und um dieses Element (13) über die Gießöffnung (6) anzuheben, wobei dieses Element (13) mindestens einen längslaufenden Kanal (23) umfaßt, der genau an der oder in der Nähe der Gießöffnung (6) mündet und der an mindestens eine Druckgasquelle (30) angeschlossen ist, die das Vorheizen und/oder das Freimachen der Öffnung (6) ermöglicht.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der wärmedämmende, feuerfeste Werkstoff (34), der im Kontakt mit dem flüssigen Metall (2) sinterbar ist, feuerfeste anorganische Teilchen wie Siliciumoxyd und/oder Aluminiumoxyd und/oder Magnesiumoxyd enthält, sowie gegebenenfalls organische und/oder feuerfeste Faser die mit Hilfe eines organischen und/oder anorganischen Bindemittels agglomeriert sind und die im Kontakt mit dem flüssigen Metall sinterbar sind.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal/die Kanäle, der/die in dem länglichen Element (13) vorgesehen ist/sind, aus einem oder mehreren Metallrohren (23) bestehen, die längslaufend im Inneren des länglichen Elementes (13) angebracht sind und an dessen Ende münden, das sich oberhalb und/oder in der Nähe der Gießöffnung befindet, und daß das Ende oder die Enden (28) des Rohres/der Rohre (23), die der Gießöffnung (6) gegenüberliegen, über eine oder mehrere Rohrleitungen mit einer Sauerstoffquelle oder einer Quelle eines entsprechenden, oxydierbaren Gases und/oder eines reduzierenden Gases, eines Reinigungsgases, eines Mechanismus zur Zuführung von Pulver, Körnern, metallischen Drähten verbunden ist/sind.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das längliche Element (13) aus mehreren Teilen (13a, 13b, 13c, 13e) zusammengesetzt ist, die um das Metallrohr (23) herum ineinandergesteckt sind.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das der Gießöffnung (6) benachbarte Teil (13a) des länglichen Elementes (13) eine Metallhülse (24) umfaßt, die axial auf das Ende des Metallrohres (23) aufgeschraubt ist.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das der Gießöffnung (6) benachbarte Teil (13a) des länglichen Elementes (13) ein rohrförmiges Metallelement (27) umfaßt, dessen Durchmesser kleiner als derjenige des Metallrohres (23) ist und das axial mit diesem verbunden ist.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das der Gießöffnung (6) benachbarte Ende (13a) des länglichen Elementes (13) eine im wesentlichen kugelige Oberfläche hat.

8. Verfahren zur Verwirklichung einer Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte umfaßt:

a) Man setzt auf die Gießöffnung (6) das längliche Element (13) der Hilfsvorrichtung (12) zum Verschließen und Freimachen auf;

b) man beginnt den Behälter (1) mit flüssigem Metall (2) zu füllen;

c) sobald das flüssige Metall in dem Behälter die gewünschte Füllhöhe erreicht hat, öffnet man die Hauptschließvorrichtung (8), sodann

d) hebt man das längliche Element (13) der Hilfsvorrichtung (12) etwas über die Gießöffnung (6) an,

e) wenn das flüssige Metall (2) nicht normal aus der Gießöffnung (6) ausfließt, löst man den Eintritt von oxydierendem und/oder reduzierendem Gas in den Kanal (23) des Elementes (13) aus, um den in der Gießöffnung (6) gebildeten Stopfen (33) durch Schmelzen zu beseitigen,

f) sobald das Metall durch die Gießöffnung (6) normal ausfließt, entfernt man das längliche Element (13) vollständig.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß man nach dem Schritt a) und vor dem Schritt b) den Auslaufbereich (6) des metallurgischen Behälters (1) vorheizt.

Claims

1. Installation for casting liquid metal, comprising a metallurgical receptacle (1) adapted to contain liquid metal (2), provided with a casting orifice (6) and comprising below this orifice (6) a principal device (8) for closing and opening said orifice (6), characterized in that it also comprises an auxiliary device (12) for preheating, closing and unplugging the casting orifice (6), disposed above said orifice (6), and comprising an elongated element (13), adapted to be partially immersed in the liquid metal (2) and made of a refractory and/or insulating refractory material (34) which is sinterable when in contact with the liquid metal (2), means (14, 15, 17, 18, 21) to maintain the elongated element (13) on the casting orifice (6) so as to close it before and during the beginning of casting of the liquid metal (2) into the receptacle (1) and to raise this

element (13) above the casting orifice (6), this element (13) comprising at least one longitudinal conduit (23) opening opposite or in proximity to the casting orifice (6) and which is connected to at least one source of gas (30) under pressure permitting the pre-heating and/or the unplugging of the orifice (6).

2. Installation according to claim 1, characterized in that the insulating refractory material (34) sinterable in contact with the liquid metal (2) comprises inorganic refractory particles such as silica and/or alumina and/or magnesia, and if desired organic and/or refractory fibers, held together by an organic and/or inorganic binder, adapted to sinter in contact with the liquid metal.

3. Installation according to one of claim 1 or 2, characterized in that the conduit or conduits provided in the elongated element (13) are constituted by one or more metallic tubes (23) disposed longitudinally within the elongated element (13) and opening at the end of this element located above and/or in proximity to the casting orifice (6), the extremity or extremities (28) of this or these tubes (23) opposite the casting orifice (6) being connected by one or more conduits (29) to a source of oxygen and/or similar oxidizing gas and/or reducing gas under pressure (30), bubbling gas, to a mechanism for supplying powders, particles, metallic wire.

4. Installation according to claim 3, characterized in that the elongated element (13) is comprised by several members (13a, 13b, 13c, 13e) interfitting within each other about the metallic tube (23).

5. Installation according to claim 4, characterized in that the member (13a) of the elongated element (13) adjacent the casting orifice (6) comprises a metallic sleeve (24) which is axially connected by screwing to the end of the metallic tube (23).

6. Installation according to one of claims 3 to 5, characterized in that the end of the elongated element (13) adjacent the casting orifice (6) comprises a metallic tubular element (27) of a diameter less than that of the metallic tube (23) and connected axially to this latter.

7. Installation according to one of claims 1 to 6, characterized in that the end (13a) of the elongated element (13) adjacent the casting orifice (6) has a substantially spherical surface.

8. A process for using an installation according to one of claims 1 to 7, characterized in that it comprises the following steps :

a) the elongated element (13) of the auxiliary device (12) for closing and unplugging is put in place on the casting orifice (6),

b) the filling of the receptacle (1) with liquid metal (2) is begun,

c) when the liquid metal (2) achieves in the receptacle (1) the desired level, the principal closure device (8) is opened, then

d) the elongated element (13) of the auxiliary

device (12) is raised slightly above the casting orifice (6),

e) if the liquid metal (2) does not flow normally through the casting orifice (6), oxidizing and/or reducing gas (30) is fed through the conduit (23) of the element (13) to eliminate by melting the plug (33) formed in the casting orifice (6),

f) as soon as the metal flows normally through the casting orifice (6) the elongated element (13) is raised completely.

9. Process according to claim 8, characterized in that after step a) and before step b), the outlet region (6) of the metallurgical receptacle (1) is preheated.

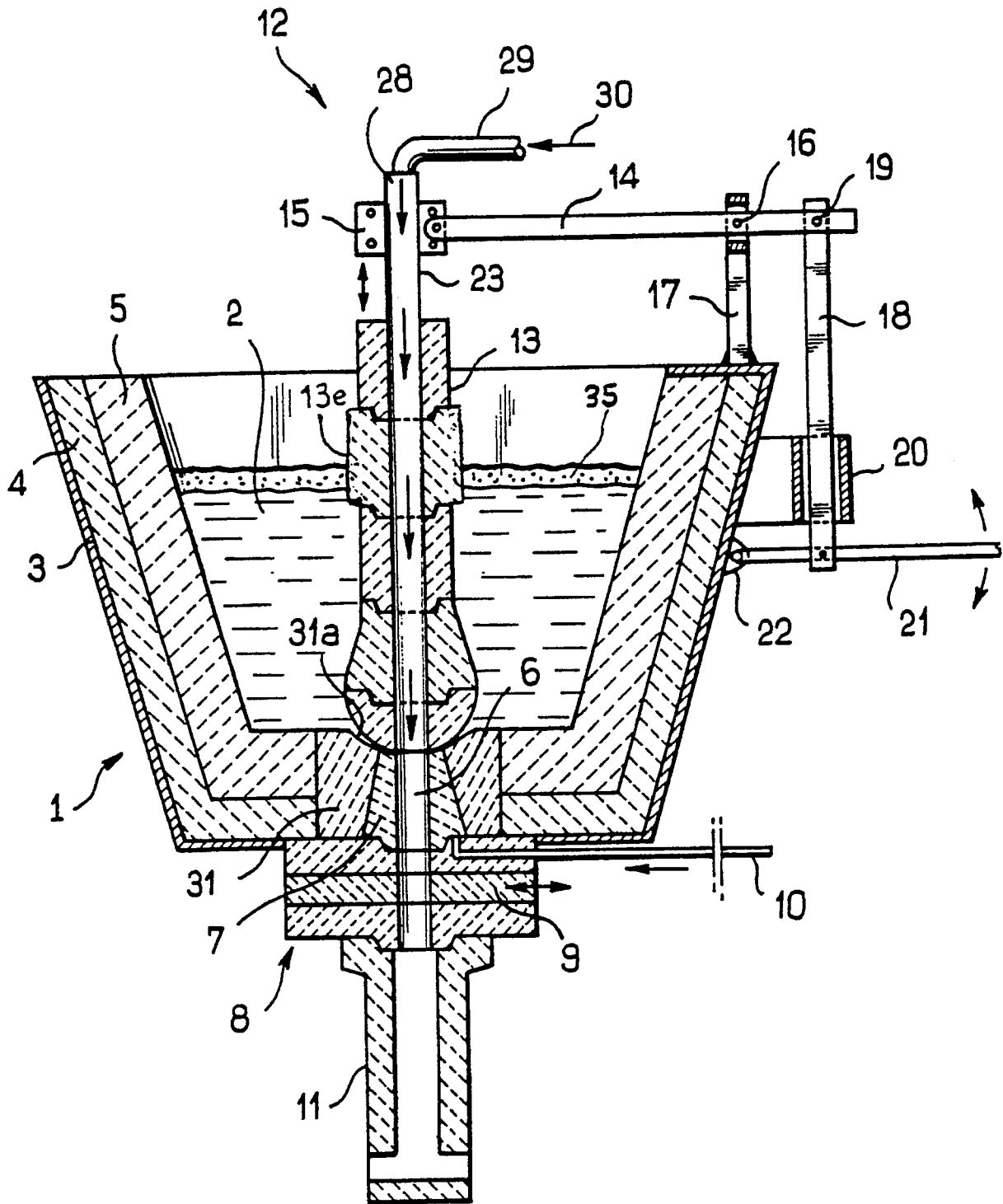


FIG. 1

