

⑩



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

**0 065 514
B1**

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet: **19.06.85**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/10, B 22 D 35/00**

②① Numéro de dépôt: **80902236.1**

②② Date de dépôt: **26.11.80**

⑥⑧ Numéro de dépôt international:
PCT/FR80/00169

⑧⑦ Numéro de publication internationale:
WO 82/01836 10.06.82 Gazette 82/15

⑤④ **TUBE DE COULEE THERMIQUEMENT ISOLANT POUR RECIPIENT METALLURGIQUE.**

④③ Date de publication de la demande:
01.12.82 Bulletin 82/48

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
19.06.85 Bulletin 85/25

⑧④ Etats contractants désignés:
AT CH DE FR GB LI SE

⑤⑧ Documents cités:
**CH-A- 387 883
FR-A-1 493 389
FR-A-1 551 363**

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

⑦② Inventeur: **DAUSSAN, Jean-Charles**
42, rue Saint-Marcel
F-57000 Metz (FR)
Inventeur: **DAUSSAN, Gérard**
9, avenue Leclerc de Hauteclocque
F-57000 Metz (FR)
Inventeur: **DAUSSAN, André**
52, rue des Pépinières
F-57050 Longeville-les-Metz (FR)

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

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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 065 514 B1

Description

La présente invention concerne un tube de coulée thermiquement isolant destiné à être placé entre l'orifice de coulée d'un premier récipient métallurgique telle qu'une poche de coulée et un second récipient métallurgique tel qu'un répartiteur de coulée.

Les tubes de coulée connus sont réalisés en différentes catégories de matériaux.

Dans l'une de ces catégories, le matériau des tubes est hautement réfractaire tel que la silice, la magnésie, la zircone, et le carbone pressé isostatiquement.

Ces matériaux présentent l'avantage d'avoir une résistance mécanique et à la chaleur remarquable, de sorte que les tubes réalisés dans de tels matériaux ont une durée de vie très longue.

Les inconvénients de ces matériaux sont cependant nombreux.

En premier lieu, en raison de leur mauvais pouvoir isolant thermique et/ou pour éviter leur éclatement, ces tubes nécessitent un préchauffage long et coûteux avant d'effectuer la coulée du métal liquide, pour limiter les risques de solidification de ce métal au contact de leur paroi, cette solidification pouvant engendrer une obturation complète de ces tubes.

Secondairement, ces tubes sont lourds, donc difficiles à manipuler et sont très onéreux.

Pour remédier aux inconvénients précités, la demanderesse a décrit dans son brevet français n° 2 333 599 un tube de coulée en matériau isolant thermique constitué par des particules inorganiques réfractaires (silice, alumine, magnésie) éventuellement additionnées de fibres minérales ou organiques, ces particules et fibres étant enrobées dans un liant organique ou inorganique.

En raison des propriétés isolantes remarquables de ce matériau, de tels tubes ne nécessitent aucun préchauffage. De plus, ces tubes sont légers donc faciles à manipuler et peu onéreux.

Lors de la coulée de l'acier liquide, les constituants organiques de matériau de ces tubes se décomposent mais la cohésion du tubes est maintenue par suite du frittage des particules inorganiques, sous l'effet de la chaleur dégagée au passage du métal liquide à l'intérieur du tube.

La décomposition des constituants organiques et le frittage des particules inorganiques confèrent au matériau une structure poreuse présentant un haut pouvoir d'isolation thermique. La demanderesse a constaté cependant, qu'à l'extrémité supérieure de ces tubes par laquelle ils sont engagés dans la busette de la poche de coulée, le frittage précité n'avait pas lieu car le matériau du tube n'est à cet endroit, pas en contact direct avec le jet de métal liquide.

De ce fait, à cette extrémité, le matériau a tendance à s'effriter rapidement, de sorte qu'en fin de coulée, l'étanchéité n'est plus réalisée entre le tube de coulée et la busette de coulée sur laquelle son extrémité est engagée.

Ce défaut d'étanchéité risque alors de permettre l'introduction d'air à l'intérieur du tube, par effet d'aspiration, ce qui est susceptible de former des inclusions d'oxydes au sein du métal. De ce fait, de tels tubes de coulée deviennent généralement inutilisables après une seule opération de coulée.

La constatation de cet inconvénient est à la base de la présente invention.

Le brevet français 1 551 363 décrit une busette de coulée matière réfractaire classique, c'est-à-dire pratiquement exempte de matière organique. A la partie supérieure de cette busette et sur la surface interne de celle-ci est inséré un anneau en matière réfractaire plus dure que la matière réfractaire de la busette. Le rôle de cet anneau dur est de limiter l'usure provoquée à l'entrée de la busette, par le passage du métal liquide. Un tel anneau en matière réfractaire, s'il était placé à l'intérieur d'un tube en matière isolante et frittée, tel qu décrit dans le brevet français n° 2 333 599, d'une part ne permettrait pas de résoudre le problème de l'effritement de la matière du tube dans la partie qui entoure la busette et d'autre par risquerait de provoquer la solidification du métal au contact de cet anneau.

Le but de cette invention est donc de remédier à cet inconvénient, en créant un tube de coulée présentant tous les avantages des tubes décrits dans le brevet français n° 2 333 599, tout en ayant une durée de vie considérablement prolongée.

Suivant l'invention, le tube de coulée thermiquement isolant destiné à être placé entre l'orifice de coulée d'un premier récipient métallurgique et un second récipient métallurgique, l'une des extrémités du tube de coulée étant destinée à être engagée de façon amovible et sensiblement étanche sur la busette de coulée ou sur un adaptateur prolongeant la busette du premier récipient, ce tube de coulée étant en un matériau constitué par des particules inorganiques éventuellement additionnées de fibres, enrobées dans un liant, ces particules inorganiques étant frittées sous l'effet de la chaleur du métal liquide passant dans ce tube, est caractérisé en ce que l'extrémité du tube destinée à être engagée sur la busette de coulée comporte un anneau en matériau réfractaire pratiquement exempt de matière organique, la surface interne de cet anneau étant destinée à venir en contact direct avec la busette de coulée ou avec l'adaptateur prolongeant la busette, la hauteur de cet anneau étant suffisamment faible pour que la partie inférieure de la surface interne de l'anneau ne puisse pas venir en contact avec le métal liquide passant dans ce tube.

Cet anneau réfractaire renforce ainsi mécaniquement la partie du tube de coulée qui ne subit pas l'effet de frittage signalé dans l'introduction de cette description.

Grâce à cet anneau réfractaire, l'étanchéité entre le tube et la busette de coulée reste excellente même après plusieurs opérations successives de coulée.

De plus, cet anneau réfractaire ne réduit pas les

propriétés isolantes du tube de coulée et n'entraîne aucun risque de solidification du métal liquide, car cet anneau ne vient pas en contact direct avec ce métal.

Selon une version avantageuse de l'invention, la hauteur de l'anneau réfractaire précité est au moins égale à la distance suivant laquelle l'extrémité du tube est destinée à être engagée sur la busette de coulée du premier récipient métallurgique.

L'étanchéité entre le tube de coulée et la busette sont ainsi maintenues dans d'excellentes conditions.

Selon une version préférée de l'invention, le tube de coulée est réalisé par moulage et l'anneau en matériau réfractaire est fixé au matériau de la paroi du tube, lors de ce moulage.

La fixation de l'anneau réfractaire au tube peut ainsi être réalisée sans aucune difficulté complémentaire.

Etant donné que l'extrémité du tube de coulée opposée à la busette de coulée est destinée généralement à plonger dans le métal liquide qui est déversé dans le second récipient métallurgique, il est avantageux que cette extrémité du tube de coulée comporte également un anneau réfractaire.

Ainsi, cette extrémité du tube de coulée ne risque pas de s'user par fusion au contact du métal liquide, et de ce fait, on prolonge encore davantage la durée de vie de ce tube.

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 longitudinale partielle, du fond d'une poche de coulée et d'un répartiteur de coulée placé sous cette dernière, un tube de coulée conforme à l'invention étant disposé sous la busette de sortie de la poche de coulée,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale partielle, à grand échelle, montrant l'extrémité supérieure du tube de coulée, engagée sur la busette de coulée, ainsi que le jet de métal liquide passant dans ce tube.
- les figures 3 à 7 sont des vues en coupe longitudinale partielle, montrant diverses variantes de l'invention,
- la figure 8 est une vue en coupe longitudinale de l'extrémité inférieure d'une version avantageuse du tube de coulée conforme à l'invention, plongeant dans le métal liquide contenu dans le répartiteur de coulée,
- la figure 9 est une vue en coupe longitudinale d'un tube de coulée engagé sur un adaptateur pour busette à tiroir et la figure 10 est une autre variante en coupe longitudinale.

Dans la réalisation selon la figure 1, le fond 2 de la poche de coulée 1 comporte une busette de coulée 3 en un matériau hautement réfractaire tel

que silice, magnésie, brique réfractaire ou zircon.

Cette busette de coulée 3 est disposée au-dessus d'un répartiteur de coulée 4. Autour de cette busette 3, est engagée de façon amovible, l'extrémité supérieure 5a d'un tube de coulée 5, légèrement tronconique dont l'extrémité inférieure est destinée à être immergée dans le métal liquide qui est introduit dans le répartiteur de coulée 4.

Les moyens de fixations amovible du tube de coulée 5 à la busette 3, ne sont pas représentés. Ces moyens peuvent être du genre de ceux décrits dans les brevets français n° 2 333 599 et n° 2 409 809.

Le tube de coulée 5 comporte un manchon extérieur de protection 6 en tôle métallique, par exemple d'acier, qui entoure une paroi intérieure 7 en un matériau thermiquement isolant et léger. Ce matériau est constitué par des particules inorganiques (silice, alumine, magnésie), additionnées de fibres inorganiques, enrobées dans un liant organique telle qu'une résine synthétique ou encore un liant inorganique. La composition de ce matériau est telle que les particules inorganiques frittent sous l'effet de la chaleur dégagée par le métal en fusion qui est coulé dans le tube, ce qui permet maintenir la cohésion et les propriétés isolantes de ce matériau, malgré la décomposition des composants organiques de celui-ci.

Conformément à l'invention, l'extrémité 5a du tube 5 engagée sur la busette de coulée 3, comporte un anneau 8 en matière réfractaire, la surface interne 8a de cet anneau étant en contact direct avec la busette de coulée 3.

La matière réfractaire de l'anneau 8 est de même nature que celle de la busette 3. Il peut s'agir par exemple, de silice, magnésie, brique réfractaire, carbone pressé isostatiquement ou chamotte. Ces matériaux présentent tous l'avantage d'avoir une excellente résistance mécanique et thermique. De plus, ils présentent une très grande stabilité dimensionnelle, de sorte qu'il est possible d'obtenir un ajustement très précis de l'anneau 8 sur la busette 3.

Dans la réalisation selon les figures 1 et 2, la hauteur de l'anneau réfractaire 8 est supérieure à la distance suivant laquelle l'extrémité 5a du tube 5 est engagée sur la busette de coulée 3.

De plus, l'épaisseur de la paroi de l'anneau réfractaire 8 est sensiblement égale à l'épaisseur de la paroi 7 du tube 5, de sorte que les surfaces intérieur 8a et extérieure de l'anneau 8 sont situées sensiblement dans le prolongement des surfaces intérieure 7a et extérieure de la paroi 7 du tube 5.

La paroi thermiquement isolante 7 est obtenue par moulage dans un moule dont la paroi extérieure est constituée par la tôle 6. Ce moulage permet d'obtenir une adhérence directe du matériau de la paroi 7 avec la tôle 6. De plus, la liaison directe entre le matériau de la paroi 7 et l'anneau réfractaire 8 peut également être obtenue lors de ce moulage. On peut néanmoins

prévoir d'autre moyens de fixation de l'anneau 8 à la tôle 6 et/ou à la paroi isolante 7, tels que vis, ciment ou colle.

Dans la variante de réalisation de la figure 3, la surface de contact entre l'anneau réfractaire 9 et le matériau isolant constituant la paroi 7 du tube de coulée comporte un décrochement annulaire 10. L'anneau 9 est ainsi emboîté sur la paroi 7, ce qui améliore la liaison mécanique entre cette paroi 7 et l'anneau 9 obtenue lors du moulage. De plus, ce décrochement annulaire 10 permet de maintenir une certaine isolation thermique dans la partie 7b de la paroi 7.

Dans la version représentée sur la figure 4, l'épaisseur de la paroi de l'anneau 11 est inférieure à celle de la paroi 7 du tube, la surface intérieure 11a de cet anneau 11 étant disposée sensiblement dans le prolongement de la surface intérieure 7a de la paroi 7. Cet anneau 11 est ainsi entièrement encastré dans un évidement annulaire 7c ménagé à l'extrémité du tube. Cette disposition est favorable en ce que concerne la solidité de la fixation de l'anneau 11 à la paroi 7 et l'isolation thermique au droit de l'anneau 11 dans la partie 7d.

Dans la réalisation de la figure 5, l'anneau réfractaire 12 a un diamètre intérieur inférieur au diamètre intérieur du tube et la surface extérieure 12a de cet anneau est disposée dans le prolongement de la surface intérieure 7a du tube. La fixation de cet anneau 12 dans le tube est assurée par l'emboîtement qui résulte de la conicité de la surface extérieure 12a de l'anneau 12 et de la surface intérieure 7a du tube. Cette fixation peut être renforcée éventuellement par collage ou autres moyens mécaniques appropriés.

Dans la variante de la figure 6, l'anneau réfractaire 13 présente un diamètre extérieur supérieur au diamètre intérieur du tube et ce anneau est un partie encastré dans un épaulement annulaire 13a ménagé dans la paroi 7.

Dans la réalisation de la figure 7, l'anneau réfractaire 14 présente à la partie supérieure de sa surface intérieure un élargissement annulaire 14a, recevant l'extrémité libre de la busette 3. Cette disposition améliore l'étanchéité entre la partie supérieure du tube et la busette 3. De plus, l'épaulement 14b constitue une butée qui assure un parfait positionnement axial du tube par rapport à la busette en évitant tout risque de coïncement relatif entre la busette et l'anneau 14.

Les réalisations précitées présentent en commun les avantages techniques ci-après:

En premier lieu, compte tenu des propriétés mécaniques du matériau réfractaire constituant les anneaux 8, 9, 11, 12, 13 et 14, il est possible d'obtenir un ajustement très précis entre la surface intérieure de ces anneaux et la surface extérieure de la busette 3.

D'autre part, compte tenu de la haute résistance à l'abrasion de ces anneaux, une parfaite étanchéité entre ceux-ci et la busette 3 est maintenue même après plusieurs mises en place successives des tubes sur la busette.

En cours de coulée, les anneaux conformes à

l'invention ne subissent aucune transformation chimique. De plus, étant donné que ces anneaux sont réalisés généralement en un matériau réfractaire de même nature que celui de la busette 3, ces anneaux subissent une dilatation thermique comparable à celle de la busette 3, de sorte qu'aucun jeu n'est formé entre ces anneaux et la busette. La jonction reste ainsi parfaitement étanche et on évite toute introduction possible d'air à l'intérieur du tube et tout risque d'oxydation du métal liquide.

Lors de la coulée, le diamètre du jet de métal liquide 15 (voir figure 2) qui s'écoule de la busette 3 est freiné du fait du rétrécissement progressif du diamètre intérieur du tube 5, ce qui a pour conséquence un élargissement du jet 15 à sa partie supérieure 15a. Le contact entre le jet de métal liquide 15 et la paroi 7 du tube 5 entraîne un frittage du matériau constituant cette paroi. Ce frittage assure le maintien de la cohésion mécanique de ce matériau au cours de la coulée. Ce frittage n'a cependant pas lieu dans la zone 16b de la paroi 7 proche de la busette 3, car celle-ci n'est pas en contact direct avec le jet de métal 15, comme on peut le voir sur la figure 2. Cette zone 16b a ainsi tendance à s'effriter du fait de la décomposition du liant sous l'effet de la chaleur. Ainsi, en l'absence de l'anneau réfractaire 8, en fin de coulée, la zone 16b de la paroi 7 du tube 5 serait complètement décomposée et il en résulterait nécessairement un jeu annulaire important entre la partie supérieure de la paroi 7 du tube et la busette 3. Ce jeu permettrait ainsi l'introduction de l'air à l'intérieur du tube et par suite, l'oxydation du métal liquide, de sorte que ce tube ne serait plus utilisable pour une nouvelle coulée.

Dans le cas de l'invention, la décomposition de la zone 16b de la paroi 7 du tube 5 n'entraîne aucun inconvénient, car l'anneau 8 assure en fin de coulée, comme au début de celle-ci, une parfaite étanchéité entre la busette 3 et le tube 5.

De plus, en fin de coulée, la partie de la paroi 7 située en dessous de la zone 16b reste parfaitement cohérente en conserve un haut pouvoir d'isolation thermique du fait de la structure poreuse obtenue par frittage.

Ainsi, le tube conforme à l'invention reste utilisable pour plusieurs coulées successives.

Lorsque l'extrémité du tube 5 est destinée à plonger dans le métal liquide, qui est coulé dans le répartiteur de coulée 4, la tôle extérieure 6 fond au contact du métal liquide et il en est de même pour le matériau de la paroi 7 du tube. Ceci peut également empêcher la réutilisation du tube de coulée 5.

Pour remédier à ce problème, il est avantageux de munir l'extrémité libre du tube 5, d'un autre anneau 16 en matériau réfractaire résistant au contact du métal liquide 17, comme indiqué sur la figure 8.

La hauteur de cet anneau 16 correspond au moins à la profondeur d'immersion de l'extrémité du tube de coulée dans le métal 17 contenu dans le répartiteur de coulée.

Dans la réalisation représentée, l'épaisseur de la paroi de cet anneau 16 est sensiblement égale à l'épaisseur de la paroi 7 du tube, plus celle de la tôle 6. Cette tôle 6 recouvre entièrement la paroi 7 du tube et s'arrête au niveau de l'anneau 16 pour éviter tout contact direct avec le métal liquide 17.

L'anneau 16 peut être fixé à la paroi 7 du tube 5 lors du moulage de cette paroi, comme dans le cas des anneaux supérieurs représentés sur les figures 1 à 7. La fixation de cet anneau 16 à la paroi 7 est améliorée lorsque la surface de contact de cette fixation comporte un décrochement annulaire 16a comme indiqué sur la figure 8.

Grâce à l'anneau réfractaire 16, l'extrémité du tube 5 ne risque pas d'être détériorée au contact du métal liquide 17, et de ce fait, ce tube peut être réutilisé pour plusieurs coulées successives.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples que l'on vient de décrire et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications.

Ainsi l'invention peut également s'appliquer au cas où un adaptateur 18 est intercalé entre une busette courte 19, et le tube de coulée 5, comme indiqué sur la figure 9. Cette busette 19 fait partie du tiroir 20 d'un système d'ouverture et de fermeture appelé "busette à tiroir" de l'orifice de coulée d'une poche de coulée. Dans ce cas, l'adaptateur 18 en matériau réfractaire présente à sa partie supérieure une cavité annulaire 21 qui reçoit l'extrémité de la busette 19. L'extrémité inférieure tronconique 18a de l'adaptateur 18 est emboîtée de façon étanche dans la surface intérieure 11a d'un anneau réfractaire 11.

Dans cette réalisation l'anneau réfractaire 11 joue le même rôle vis-à-vis de l'adaptateur 18 que vis-à-vis de la busette de coulée 3 dans le cas des réalisations précédentes.

Cet adaptateur 18 est nécessaire dans tous les cas où la busette de coulée est trop courte. Cet adaptateur 18 joue parfois également le rôle de boîte pour collecter les gaz destinés à être insufflés dans l'acier liquide.

De plus, la forme et le mode de fixation de l'anneau réfractaire supérieur peuvent être modifiés pour s'adapter à toutes les formes possibles de busettes, pourvu que la surface intérieure de l'anneau soit en contact direct avec la surface extérieure de la busette.

De même, la forme et le mode de fixation de l'anneau inférieur 16 peuvent être modifiés pourvu que le métal liquide contenu dans le répartiteur de coulée n'entre pas en contact direct avec la paroi isolante 7 et avec la tôle extérieure 6.

Pour des facilités de montage et pour éviter que l'anneau inférieur ne se détériore lors du transport, on peut l'incorporer dans la tôle 6. L'acier en fusion venant au contact de la tôle 6 fait fondre cette dernière sur toute la profondeur d'immersion dans le bain d'acier. De ce fait, il est avantageux d'incorporer cet anneau suffisamment haut dans la tôle extérieure 6 pour que la partie inférieure de cette tôle non fondue puisse maintenir l'anneau en place.

Bien entendu, le tube de coulée conforme à l'invention peut être utilisé pour d'autres

réceptifs métallurgiques que les poches de coulée et les répartiteurs de coulée.

D'autre part, il est avantageux que la tôle extérieure 6 du tube de coulée 5 comporte un bourrelet annulaire 22 en saillie vers l'extérieur (voir figure 2) définissant un espace annulaire vide 23 entre la tôle et la paroi intérieure 7 thermiquement isolante. Ce bourrelet 22 sert à maintenir au moyen d'un support 24 le tube 5 en appui contre la surface extérieure de la busette 3.

Dans la réalisation représentée sur la figure 2, l'espace annulaire vide 23 communique avec une tubulure horizontale 25 raccordée à une source de gaz non oxydant ou inert tel que de l'argon. Ce bourrelet 22 est ménagé de préférence en regard de la zone non frittée 16b adjacente à l'anneau 8 de la paroi 7, qui reste poreuse. Ainsi, le gaz introduit dans l'espace annulaire 19 diffuse au travers de la paroi 7, d'une façon régulière, tout autour de cette dernière et pénètre à l'intérieur du tube 7, en apportant au métal liquide une protection complémentaire contre l'oxydation.

Dans la réalisation de la figure 10, la tôle extérieure 6 comporte à sa partie supérieure un second bourrelet annulaire, constitué par un enroulement 26 du bord de la tôle vers l'intérieur. Cet enroulement 26 prend appui sur l'extrémité adjacente de la paroi isolante 7. Cet enroulement 26 définit un conduit annulaire communiquant avec une tubulure d'admission 28 de gaz inerte tel que de l'argon. L'enroulement 26 présente une série d'ouvertures 27 dirigées radialement vers l'axe du tube 5.

L'avantage de cette disposition est le suivant: étant donné que l'anneau 8 est en matériau réfractaire dur, ce matériau est susceptible de s'écailler lors qu'il est mis trop brutalement en contact avec le matériau réfractaire et dur de même nature que la busette 3 ou le prolongateur 19. Les écailles ainsi formées peuvent engendrer des entrées d'air à l'intérieur du tube de coulée 5, par aspiration (effet Venturi). L'enroulement 26 muni d'ouvertures 27 permet de réaliser des jets d'argon ou autre gaz inerte tout autour de la busette 3, en évitant ainsi toute pénétration d'air à l'intérieur du tube 5.

Revendications

1. Tube de coulée (5) thermiquement isolant destiné à être placé entre l'orifice de coulée d'un premier réceptif métallurgique (1) et un second réceptif métallurgique (4), l'une des extrémités (5a) du tube de coulée étant destinée à être engagée de façon amovible et sensiblement étanche sur la busette de coulée (3) ou sur un adaptateur (18) prolongeant la busette (19) du premier réceptif (1), ce tube de coulée étant en un matériau constitué par des particules inorganiques éventuellement additionnées de fibres, enrobées dans un liant, ces particules inorganiques étant frittées sous l'effet de la chaleur du métal liquide passant dans ce tube, caractérisé en ce que l'extrémité (5a) du tube destinée à être engagée sur la busette de coulée

(3) comporte un anneau (8, 9, 11, 12, 13, 14) en matériau réfractaire pratiquement exempt de matière organique, la surface interne de cet anneau étant destinée à venir en contact direct avec la busette de coulée (3) ou avec l'adaptateur (18) prolongeant la busette (19) la hauteur de cet anneau étant suffisamment faible pour que la partie inférieure de la surface interne de l'anneau ne puisse pas venir en contact avec métal liquide passant dans ce tube.

2. Tube de coulée conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que la hauteur de l'anneau (8, 9, 11, 12, 13, 14) en matière réfractaire est au moins égale à la distance suivant laquelle ladite extrémité (5a) du tube (5) est destinée à être engagée sur ladite busette de coulée.

3. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 ou 2, le tube étant réalisé par moulage, caractérisé en ce que l'anneau (8, 9, 11, 12, 13, 14) en matériau réfractaire est fixé au matériau de la paroi (7) du tube (5), lors du moulage de cette dernière.

4. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'épaisseur de la paroi de l'anneau réfractaire (8, 9, 11) est sensiblement égale à l'épaisseur de la paroi (7), les surfaces intérieure et extérieure de l'anneau étant situées sensiblement dans le prolongement des surfaces intérieure et extérieure de la paroi (7) du tube.

5. Tube de coulée conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que la surface de contact entre l'anneau réfractaire (9) et la paroi (7) du tube comporte au moins un décrochement annulaire (10).

6. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'épaisseur de l'anneau réfractaire (11) est inférieure à celle de la paroi (7) du tube, la surface intérieure (11a) de cet anneau étant disposée sensiblement dans le prolongement de la surface intérieure (7a) du tube.

7. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le diamètre intérieur de l'anneau réfractaire (12, 13) est inférieur au diamètre intérieur du tube.

8. Tube de coulée conforme à la revendication 7, caractérisé en ce que la surface extérieure (12a) de l'anneau (12) est disposée dans le prolongement de la surface intérieure (7a) du tube.

9. Tube de coulée conforme à la revendication 7, caractérisé en ce que le diamètre extérieur de l'anneau réfractaire (13) est supérieur au diamètre intérieur du tube et en ce que cet anneau est en partie encastré dans un épaulement annulaire (13a) ménagé dans la paroi (7) du tube.

10. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'anneau réfractaire (14) présente à la partie supérieure de sa surface intérieure un élargissement annulaire (14a) destiné à recevoir l'extrémité libre de la busette de coulée (3).

11. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 10, l'extrémité de ce tube opposée à la busette (3) du premier

réceptif (1) étant destinée à plonger dans le métal liquide (17) qui est coulé dans le second réceptif (4), caractérisé en ce que ladite extrémité du tube comporte également un anneau réfractaire (16).

12. Tube de coulée conforme à la revendication 11, caractérisé en ce que le hauteur de l'anneau (16) est au moins égale à la profondeur d'immersion du tube (5) dans le métal liquide (17) contenu dans le second réceptif de coulée (4).

13. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que l'épaisseur de l'anneau (16) est égale sensiblement à l'épaisseur de la paroi (7) du tube (5).

14. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 13, et comportant une tôle extérieure de protection en métal, caractérisé en ce que cette tôle comporte un bourrelet annulaire (22) en saillie vers l'extérieur et définissant un espace annulaire vide (23) entre cette tôle et la paroi intérieure (7) du tube, cet espace communiquant avec une tubulure (28) raccordée à une source de gaz non oxydant ou inerte.

15. Tube de coulée conforme à la revendication 14, caractérisé en ce que ledit bourrelet annulaire (18) est adjacent à l'anneau réfractaire (8).

16. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 14 ou 15, caractérisé en ce que la tôle extérieure (6) comporte à sa partie supérieure un bourrelet annulaire constitué par un enroulement (26) du bord de la tôle, cet enroulement étant en appui sur l'extrémité adjacente de la paroi (7) du tube et définissant en son intérieur un conduit annulaire communiquant avec une tubulure d'admission (28) de gaz inerte, cet enroulement (26) présentant une série d'ouvertures (27) dirigées radialement vers l'axe du tube.

Patentansprüche

1. Wärmeisolierendes Gießrohr (5) zur Anbringung zwischen der Gießöffnung eines ersten Schmelzebehälters (1) und einem zweiten Schmelzebehälter (4), wobei das eine Ende (5a) des Gießrohres zum lösbaren und im wesentlichen dichten Aufschieben auf die Gießdüse (3) des ersten Behälters (1) oder auf ein diese Gießdüse (19) verlängerndes Übergangsstück (18) vorgesehen ist und das Gießrohr aus einem Werkstoff ist, der aus anorganischen Teilchen, denen gegebenenfalls Fasern beigegeben sind und die mit einem Bindemittel umhüllt sind, besteht, wobei diese anorganischen Teilchen durch die Hitze der das Gießrohr durchfließenden Metallschmelze sinterbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das zum Aufschieben auf die Gießdüse (3) vorgesehene Ende des Gießrohres einen Ring (8, 9, 11, 12, 13, 14) aus einem feuerfesten Werkstoff praktisch ohne organischen Werkstoff umfaßt, wobei die Innenfläche dieses Ringes zur unmittelbaren Anlage an der Gießdüse (3) oder an dem die Gießdüse (19) verlängernden

Übergangsstück (18) bestimmt ist und die Höhe dieses Ringes hinreichend klein ist, daß der untere Teil der Innenfläche des Ringes nicht mit der durch das Gießrohr strömenden Metallschmelze in Berührung kommen kann.

2. Gießrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Ringes (8, 9, 11, 12, 13, 14) aus feuerfestem Material wenigstens gleich der Länge ist, mit der das betreffende Ende (5a) des Gießrohres (5) auf die Gießdüse aufgeschoben werden soll.

3. Gießrohr nach Anspruch 1 oder 2, hergestellt durch Gießen in eine Form, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (8, 9, 11, 12, 13, 14) aus feuerfestem Werkstoff an dem Werkstoff der Wand (7) des Gießrohres (5) während dessen Gießens befestigt ist.

4. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Wand des feuerfesten Ringes (8, 9, 11) etwa gleich der Dicke der Wand (7) ist, und daß die Innenfläche und die Außenfläche des Ringes etwa in der Verlängerung der Innenfläche und der Außenfläche der Wand (7) des Gießrohres liegen.

5. Gießrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungsfläche zwischen dem feuerfesten Ring (9) und der Wand (7) des Gießrohres wenigstens eine ringförmige Stufe oder Schulter (10) hat.

6. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des feuerfesten Ringes (11) kleiner als diejenige der Wand (7) des Gießrohres ist, und daß die Innenfläche (11a) dieses Ringes etwa in der Verlängerung der Innenfläche (7a) des Gießrohres liegt.

7. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des feuerfesten Ringes (12, 13) kleiner als der Innendurchmesser des Gießrohres ist.

8. Gießrohr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche (12a) des Ringes (12) in der Verlängerung der Innenfläche (7a) des Rohres liegt.

9. Gießrohr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des feuerfesten Ringes (13) größer als der Innendurchmesser des Gießrohres ist, und daß dieser Ring zu einem Teil in eine Ringschlute (13a) in der Wand (7) des Gießrohres eingepaßt ist.

10. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der feuerfeste Ring (14) im oberen Teil seiner Innenfläche eine ringförmige Erweiterung (14a) zur Aufnahme des freien Endes der Gießdüse (3) hat.

11. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei ihr von der Gießdüse (3) des ersten Schmelzbehälters (1) abgewandtes Ende zum Eintauchen in das in den zweiten Schmelzbehälter (4) gegossene flüssige Metall (17) bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Ende des Gießrohres ebenfalls mit einem feuerfesten Ring (16) versehen ist.

12. Gießrohr nach Anspruch 11, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Höhe des Ringes (16) wenigstens gleich der Eintauchtiefe des Gießrohres (5) in das flüssige Metall (17) in dem zweiten Schmelzbehälter (4) ist.

5 13. Gießrohr nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Ringes (16) etwa gleich der Dicke der Wand (7) des Gießrohres (5) ist.

10 14. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit einem äußeren schützenden Mantelblech, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Mantelblech einen nach außen weisenden Ringwulst (22) hat, der einen ringförmigen Hohlraum (23) zwischen diesem Mantelblech und der Innenwand (7) des Gießrohres begrenzt, welcher Hohlraum in Verbindung mit einem Rohr (28) steht, das mit einer nicht-oxydierenden oder inertes Gas liefernden Gasquelle verbunden ist.

15 15. Gießrohr nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Wulst (18) in der Nachbarschaft des feuerfesten Ringes (8) angeordnet ist.

20 16. Gießrohr nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelblech (6) in seinem oberen Bereich einen ringförmigen Wulst hat, der aus dem eingerollten Rand (26) des Mantelbleches besteht und sich auf das angrenzende Ende der Wand (7) des Gießrohres abstützt sowie in seinen Inneren einen Ringkanal enthält, der mit einem Zuleitungsrohr (28) für inertes Gas verbunden ist, wobei der eingerollte Rande (26) eine Anzahl von radial auf die Achse des Gießrohres gerichteten Öffnungen (27) hat.

35 Claims

1. Heat-insulating casting tube (5) to be placed between the casting outlet of a first metallurgical vessel (1) and a second metallurgical vessel (4), one of the ends (5a) of the casting tube being intended to be engaged in a removable and substantially leak-tight manner on the casting nozzle (3) or on an adapter (18) forming an extension of the nozzle (19) of the first vessel (1), this casting tube being formed of material consisting of inorganic particles to which fibers may be added and which are embedded in a binder, these inorganic particles being sinterable under the action of the heat of the liquid metal as it flows within this tube, characterized in that the tube end (5a) to be engaged on the casting nozzle (3) is provided with a ring (8, 9, 11, 12, 13, 14) of refractory material which is practically free of organic material, the internal surface of this ring being intended to come into direct contact with the casting nozzle (3) or with the adapter (18) which forms an extension of the nozzle (19) the height of this ring being sufficiently small to ensure that the lower portion of the internal surface of the ring cannot come into contact with the liquid metal which flows within this tube.

2. Casting tube in accordance with claim 1, characterized in that the height of the ring (8, 9, 11, 12, 13, 14) of refractory material is at least equal to the distance over which the said end (5a)

of the tube (5) is intended to be engaged on the said casting nozzle.

3. Casting tube in accordance with either of claims 1 or 2, the tube being formed by moulding, characterized in that the ring (8, 9, 11, 12, 13, 14) of refractory material is attached to the material of the wall (7) of the tube (5) during the moulding of this latter.

4. Casting tube in accordance with any one of claims 1 to 3, characterized in that the thickness of the wall of the refractory ring (8, 9, 11) is substantially equal to the thickness of the wall (7), the internal and external surfaces of the ring being substantially coextensive with the internal and external surfaces of the wall (7) of the tube.

5. Casting tube in accordance with claim 4, characterised in that the contact surface between the refractory ring (9) and the wall (7) of the tube has at least one stepped annular recess (10).

6. Casting tube in accordance with any one of claims 1 to 3, characterized in that the thickness of the refractory ring (11) is smaller than that of the wall (7) of the tube, the internal surface (11a) of this ring being substantially coextensive with the internal surface (7a) of the tube.

7. Casting tube in accordance with any one of claims 1 to 3, characterized in that the internal diameter of the refractory ring (12, 13) is smaller than the internal diameter of the tube.

8. Casting tube in accordance with claim 7, characterized in that the external surface (12a) of the ring (12) is coextensive with the internal surface (7a) of the tube.

9. Casting tube in accordance with claim 7, characterized in that the external diameter of the refractory ring (13) is greater than the internal diameter of the tube and that this ring is partially sunk within an annular recess (13a) formed in the wall (7) of the tube.

10. Casting tube in accordance with any one of claims 1 to 9, characterized in that the refractory ring (14) is provided at the top portion of its internal surface with an annular enlargement

(14a) for receiving the free end of the casting tube (3).

11. Casting tube in accordance with any one of claims 1 to 10, the end of this tube opposite to the nozzle (3) of the first vessel (1) being intended to dip into the liquid metal (17) which is poured into the second vessel (4), characterized in that the said tube end is also provided with a refractory ring (16).

12. Casting tube in accordance with claim 11, characterized in that the height of the ring (16) is at least equal to the depth of immersion of the tube (5) in the liquid metal (17) contained within the second casting vessel (4).

13. Casting tube in accordance with either of claims 11 or 12, characterized in that the thickness of the ring (16) is substantially equal to the thickness of the wall (7) of the tube (5).

14. Casting tube in accordance with any one of claims 1 to 13 and comprising a protective outer sheet-metal sleeve, characterized in that this sheet-metal sleeve is provided with an annular bulge (22) which projects outwards and defines an empty annular space (23) between this sheet-metal sleeve and the internal wall (7) of the tube, this space being intended to communicate with a pipe (28) connected to a source of non-oxidizing or inert gas.

15. Casting tube in accordance with claim 14, characterized in that the said annular bulge (18) is adjacent to the refractory ring (8).

16. Casting tube in accordance with either of claims 14 or 15, characterized in that the external sheet-metal sleeve (6) is provided at the top with an annular bulge constituted by a rolled-in edge (26) of the sheet-metal sleeve, this rolled-in edge being applied against the adjacent end of the wall (7) of the tube and intended to define within its interior an annular duct which communicates with a pipe (28) for the admission of inert gas, this rolled-in edge (26) being provided with a series of openings (27) directed radially towards the axis of the tube.

45

50

55

60

65

8

FIG. 1

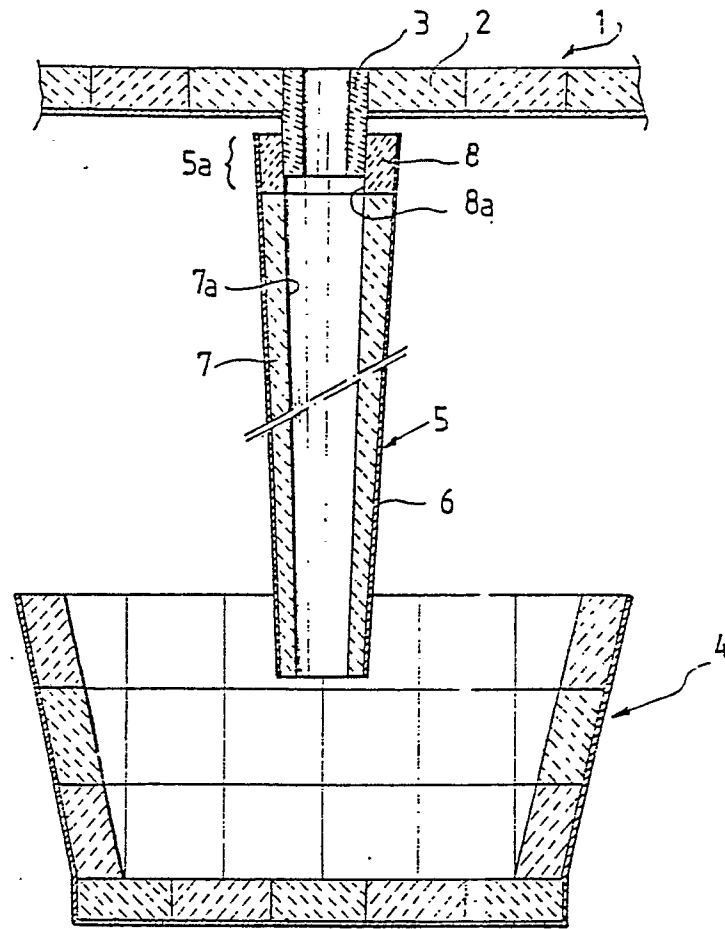


FIG. 2

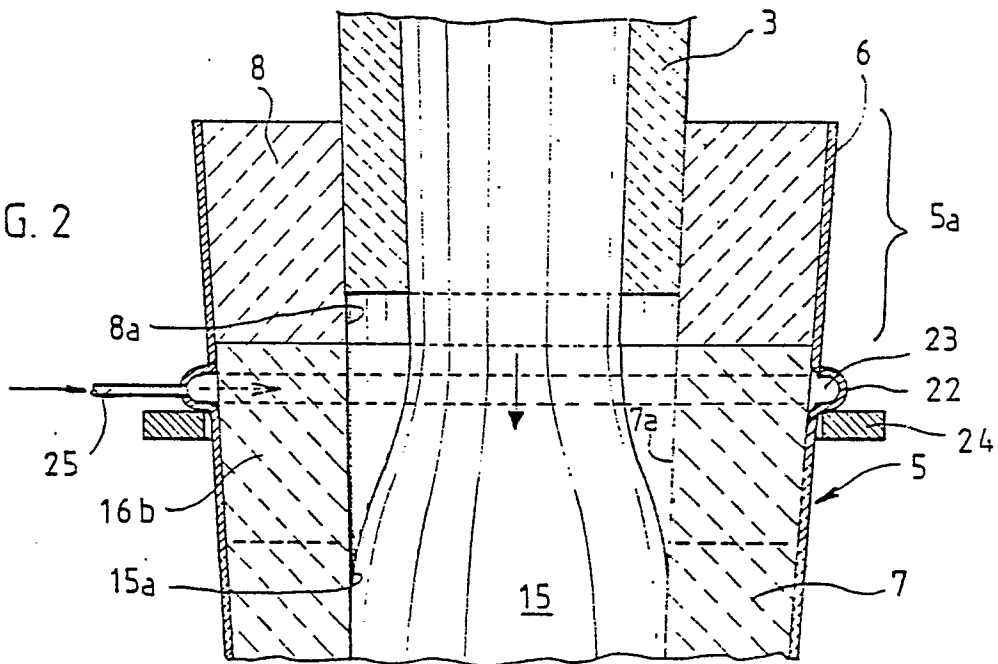


FIG. 3

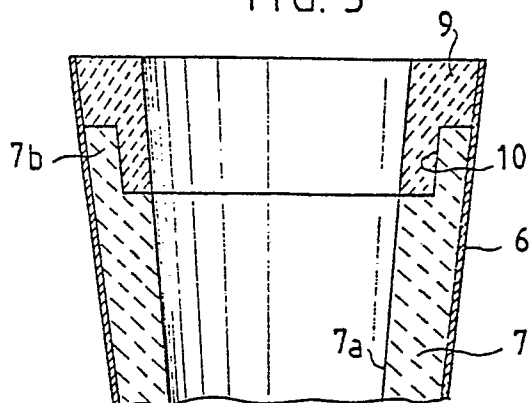


FIG. 4

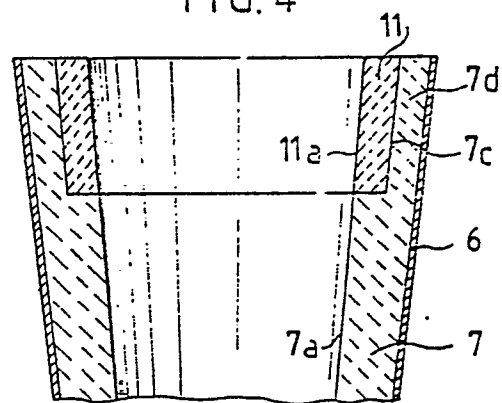


FIG. 5

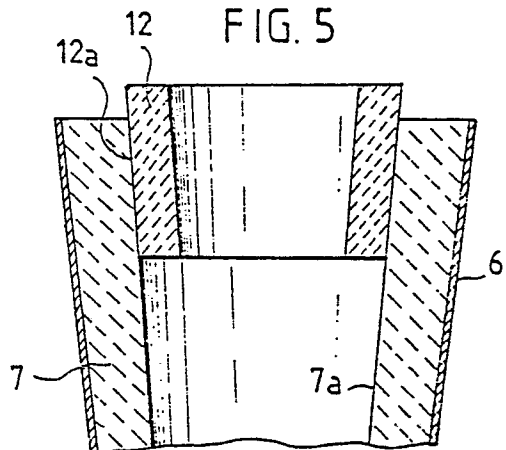


FIG. 6

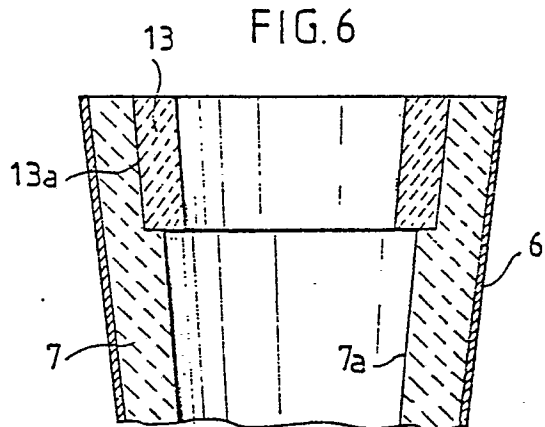


FIG. 7

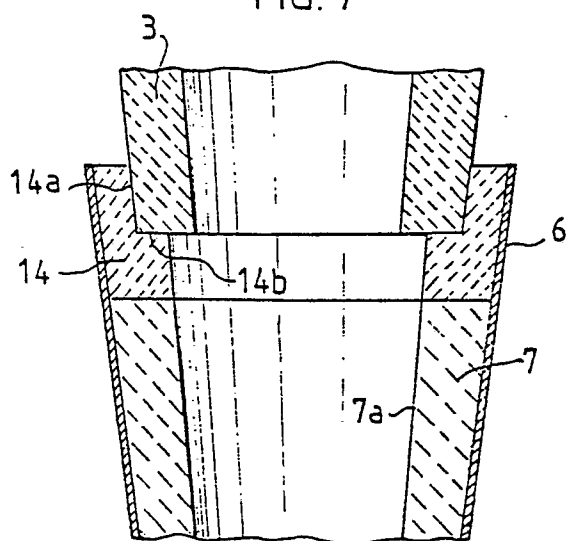


FIG. 8

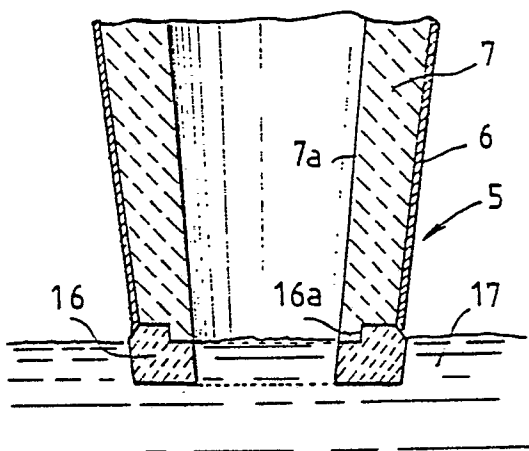


FIG. 9

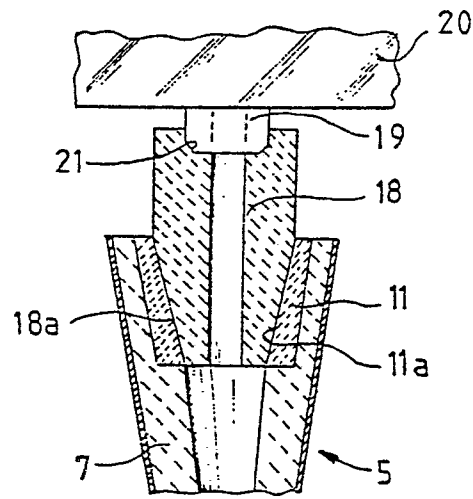


FIG. 10

