

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 82400890.8

51 Int. Cl.³: B 22 D 11/10

22 Date de dépôt: 14.05.82

30 Priorité: 27.05.81 FR 8110519

43 Date de publication de la demande:
 08.12.82 Bulletin 82/49

84 Etats contractants désignés:
 AT BE DE FR GB IT

71 Demandeur: 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)

72 Inventeur: Daussan, Gérard
 9, avenue Leclerc de Hauteclouque
 F-57000 Metz(FR)

72 Inventeur: Daussan, André
 52, rue des Pépinières
 F-57000 Longeville les Metz(FR)

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

54 Tube de coulée et son procédé de fabrication.

57 Le tube (4) est constitué par un mélange de particules réfractaires et de fibres enrobées dans un liant qui ne résiste pas à la température à laquelle est porté le tube lors du passage du métal liquide en son intérieur. Les particules réfractaires sont frittées dans une zone du tube directement exposée à la chaleur du métal liquide.

Le tube (4) renferme en outre, au moins dans une zone (4a) qui n'est pas directement exposée à la chaleur du métal liquide, un liant réfractaire résistant à cette chaleur.

Utilisation notamment pour transvaser le métal liquide d'une poche de coulée vers un répartiteur de coulée.

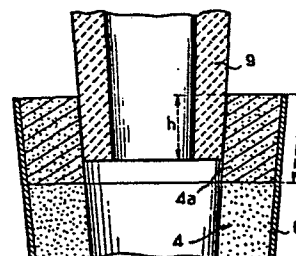


FIG. 4

"Tube de coulée et son procédé de fabrication"

La présente invention concerne un tube de coulée destiné à être placé sous l'orifice de coulée d'un récipient métallurgique, (tel qu'une poche de coulée) et à plonger dans le bain de métal en fusion qui est coulé dans un second récipient métallurgique (tel qu'un répartiteur de coulée placé
5 sous la poche de coulée précitée).

L'invention vise également le procédé de fabrication d'un tel tube de coulée.

Dans son brevet français n° 75 36 832, la Demanderesse
10 a décrit un tube de coulée en matière thermiquement isolante et de faible densité constituée par un mélange de particules réfractaires telles que silice, alumine ou magnésie et de fibres minérales telles que laine de verre ou laine de roche ou de fibres organiques, enrobées dans un liant organique (par
15 exemple résine phénolique) ou inorganique (ciment réfractaire ou silicate).

Pour fabriquer un tel tube, on forme ce dernier autour d'un manchon perforé, à partir d'un mélange pâteux et aqueux comprenant les constituants précités et on aspire l'excès
20 d'eau contenue dans ce mélange par l'intérieur du manchon perforé précité. Le tube renforcé extérieurement par une armature métallique est ensuite porté dans une étuve pour évaporer l'eau résiduelle et durcir le liant.

Lors de son utilisation, le tube est engagé de façon
25 sensiblement étanche autour de la busette de coulée du récipient supérieur (poche de coulée).

Un tel tube présente un excellent pouvoir d'isolation thermique et évite de ce fait, le refroidissement du métal liquide qui est coulé de la poche de coulée dans le répartiteur de coulée.
30

De plus, de tels tubes résistent à la température du métal liquide (acier ou fonte liquide) qui est coulé à l'intérieur de ce tube. Cette résistance s'explique par le frittage des particules inorganiques que renferme ce tube et qui
35 permet d'assurer la cohésion de celui-ci après décomposition

ou désagrégation du liant. Sans ce frittage, le tube tomberait en poussière après décomposition du liant organique ou désagrégation du liant inorganique.

La Demanderesse a constaté toutefois que ce frittage
5 n'avait pas lieu à l'extrémité du tube qui est adjacente à l'orifice de coulée du récipient métallurgique supérieur. En effet, à cette extrémité, la face interne du tube est protégée par la busette de coulée qui empêche ainsi que cette
10 extrémité du tube soit portée à une température suffisante pour permettre le frittage. En conséquence, cette extrémité du tube s'effritte rapidement sous l'effet des chocs mécaniques et de l'abrasion qu'elle subit lors des engagements et dégagements successifs du tube par rapport à la busette de coulée.

15 De même, la partie inférieure du tube de coulée qui plonge dans le bain de métal en fusion contenu dans le récipient inférieur, a tendance à s'user rapidement par fusion et/ou attaque chimique par les produits qui recouvrent la surface du métal en fusion précité.

20 Pour remédier à cet inconvénient, la Demanderesse a proposé de protéger les extrémités supérieure et inférieure des tubes de coulée par des anneaux en matière réfractaire. Ces derniers permettent ainsi de prolonger considérablement la durée de vie des tubes de coulée.

25 Cependant, la fixation de ces anneaux aux tubes présente quelque difficulté. De plus, ces anneaux alourdissent les tubes, ce qui rend leur manipulation moins aisée.

Le but de la présente invention est de remédier à cet inconvénient en créant un tube de coulée qui soit de
30 mise en oeuvre simple et présente une excellente tenue mécanique et thermique, bien qu'étant dépourvu d'anneaux réfractaires à ses extrémités.

Le tube de coulée visé par l'invention est constitué par un mélange de particules réfractaires et de fibres enrobées dans un liant qui ne résiste pas à la température à
35

laquelle est porté le tube lors du passage du métal liquide en son intérieur, les particules réfractaires étant frittées dans une zone du tube directement exposée à la chaleur du métal liquide.

5 Suivant l'invention, ce tube est caractérisé en ce qu'il renferme en outre, au moins dans la zone qui n'est pas directement exposée à la chaleur du métal liquide, un liant réfractaire résistant à cette chaleur. Ce liant réfractaire assure ainsi la cohésion et la résistance mécanique de la
10 zone du tube qui n'est pas directement exposée à la chaleur et qui n'est par conséquent pas frittée.

 Selon une version préférée de l'invention, le liant réfractaire est présent uniquement aux extrémités du tube.

 Ainsi l'extrémité supérieure du tube qui est en contact avec la busette de coulée est renforcée par le liant
15 réfractaire et de ce fait résiste à l'usure engendrée lors des manipulations du tube.

 De même l'extrémité inférieure résiste grâce à la présence du liant réfractaire à l'action directe du métal
20 liquide dans lequel elle plonge.

 Le procédé visé par l'invention pour fabriquer un tube de coulée, comprend les étapes consistant à former le tube autour d'un manchon perforé à partir d'un mélange pâteux et aqueux de particules réfractaires, de fibres et d'un
25 liant organique et/ou inorganique, à aspirer l'excès d'eau du mélange à l'intérieur du manchon perforé, puis à porter le tube dans une étuve pour évaporer l'eau résiduelle et durcir le mélange.

 Suivant l'invention, ce procédé est caractérisé en ce qu'après ou pendant l'étape d'aspiration de l'eau, on fait pénétrer
30 dans l'extrémité du tube destinée à être disposée à proximité de l'orifice de coulée du premier récipient métallurgique et/ou dans l'extrémité du tube destinée à plonger dans le métal en fusion coulé dans le second récipient, une solution
35 aqueuse d'un liant présentant après durcissement des propriétés

réfractaires supérieures à celles du liant organique et/ou inorganique de base qui est contenu dans l'ensemble du tube.

Lors de l'étape d'aspiration, on extrait du mélange pâteux et aqueux, une proportion d'eau égale à environ 30 à 40% en poids du mélange. De ce fait, la matière présente la propriété de pouvoir ré-absorber de l'eau. C'est ce qui permet à la solution aqueuse de liant de pénétrer à l'intérieur de la matière au niveau des extrémités du tube.

Après passage à l'étuve, l'eau de ce liant ainsi que l'eau résiduelle contenue dans l'ensemble du tube est évaporée et ce liant durci ainsi que le liant organique et/ou inorganique de base qui est contenu dans l'ensemble du tube.

Du fait que le liant introduit dans les extrémités du tube présente après durcissement des propriétés réfractaires supérieures à celui du liant de base, on améliore la résistance thermique et mécanique de l'extrémité du tube adjacente à l'orifice de coulée qui ne subit pas le frittage signalé plus haut, ainsi que celle de l'extrémité du tube qui plonge dans le métal liquide qui est coulé dans le récipient inférieur.

On prolonge de ce fait la durée de vie des tubes d'une manière comparable au cas où ces tubes portent des anneaux réfractaires à leurs extrémités, en évitant toutefois les inconvénients résultant de l'utilisation de tels anneaux.

Selon une version avantageuse de l'invention, on fait pénétrer la solution aqueuse de liant présentant des propriétés réfractaires dans l'extrémité supérieure du tube, de façon que ce liant imprègne une zone de cette extrémité sur une hauteur au moins égale à la hauteur suivant laquelle le tube est destiné à être engagé autour de la busette de coulée du premier récipient.

Cette zone est par conséquent rendue réfractaire, ce qui lui permet d'être très résistante malgré l'absence de frittage dans cette zone.

Selon une autre version avantageuse de l'invention,

on fait pénétrer la solution aqueuse de liant présentant des propriétés réfractaires dans l'extrémité inférieure du tube de façon que ce liant imprègne une zone de cette extrémité sur une hauteur au moins égale à la profondeur suivant laquelle le tube est destiné à être immergé dans le mégal liquide contenu dans le second récipient.

Ainsi, cette partie du tube ne risque pas d'être détériorée au contact du métal liquide et des produits agressifs qui recouvrent la surface de ce dernier.

En tant que liant présentant les propriétés réfractaires recherchées, on peut utiliser un composé phosphatique, l'acide borique, le silicate d'éthyle et les silicates alcalins.

Les meilleurs résultats sont toutefois obtenus en utilisant du monophosphate d'aluminium.

On peut faire pénétrer ce liant dans l'une ou l'autre des extrémités du tube, par gravité, par trempage ou par injection sous pression.

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 schématique en élévation et en coupe longitudinale partielle d'une installation de fabrication d'un tube de coulée;

. la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un tube de coulée vertical muni d'un récipient permettant la pénétration par gravité d'un liant réfractaire dans l'extrémité supérieure du tube;

. la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un tube horizontal muni d'un récipient permettant la pénétration par gravité d'un liant réfractaire à l'une des extrémités du tube;

. la figure 4 est une vue en coupe partielle à échelle agrandie d'un tube conforme à l'invention, engagé autour d'une busette de coulée, d'une matière étanche ou non ;

. la figure 5 est une vue en coupe partielle d'un tube dont l'extrémité inférieure trempe dans une solution de liant réfractaire;

5 . la figure 6 est une vue en coupe partielle et à plus grande échelle, de l'extrémité inférieure d'un tube de coulée, conforme à l'invention;

10 . la figure 7 est une vue en coupe longitudinale partielle de l'extrémité supérieure d'un tube de coulée, illustrant un autre mode d'introduction d'un liant réfractaire dans cette extrémité du tube;

. la figure 8 est une vue en coupe longitudinale partielle de l'extrémité supérieure d'un tube de coulée, illustrant des moyens pour injecter sous pression un liant réfractaire dans cette extrémité du tube.

15 Dans la réalisation de la figure 1, l'installation pour la fabrication d'un tube de coulée comprend un manchon tronconique 1 perforé latéralement et monté en rotation autour d'un axe horizontal X-X' et compris entre deux rouleaux 2,3 également tronconiques montés en rotation autour de deux
20 axes Y-Y' et Z-Z' parallèles à l'axe X-X'.

Dans l'espace compris entre le manchon perforé 1 et les rouleaux 2,3, on forme un tube de coulée tronconique 4, à partir d'un mélange pâteux et aqueux de particules réfractaires (silice, alumine, magnésie, etc.) et de fibres minérales ou organiques, enrobées dans un liant organique ou inorganique.
25

La composition de ce mélange à l'état sec est par exemple la suivante:

30	particules inorganiques réfractaires (silice et/ou alumine et/ou magnésie et/ou dolomie) :	70 à 90 % en poids ;
	composés organiques en grains ou en fibres synthétiques et/ou naturels (par exemple fibres de cellulose) :	0 à 20 % en poids ;
35	fibres minérales (par exemple fibres de verre, de roche, de scories ou d'amiante) :	0 à 20 % en poids ;
	liant organique : par exemple de la colle ou une résine phénol formal- déhyde :	2 à 10 % en poids ;

fondants (par exemple oxyde de métaux alcalins ou alcalino-terreux): 0 à 10% en poids.

Ce mélange est additionné avant emploi d'environ 40 à 50% d'eau pour obtenir une boue ou pâte facilement formable entre les rouleaux 2,3 et le manchon perforé 1. Lors de la rotation de ces derniers, on aspire à l'intérieur du manchon perforé 1 par le tuyau central 5, l'excès d'eau contenue dans la matière pâteuse du tube 4. On extrait ainsi environ 30 à 40% d'eau de cette matière.

10 Après cette opération, on entoure extérieurement le tube tronconique 4, partiellement sec, par une armature rigide constituée par exemple par un manchon en tôle métallique 6, comme indiqué sur la figure 2. De préférence, l'angle de la surface tronconique du manchon métallique 6 est
15 supérieur de 0,1 à 10° de l'angle de la surface tronconique du tube 4. On facilite ainsi considérablement l'engagement du tube 4 dans le manchon 6, tout en supprimant tout risque de fissures.

 Conformément à l'invention, après ou pendant l'étape d'aspiration précitée et avant de porter le tube 4 protégé extérieurement par la tôle métallique 6, à l'étuve, on fait pénétrer dans l'extrémité 4a du tube 4 qui est destinée à être placée sous l'orifice de coulée d'un récipient métallurgique, une
20 solution aqueuse 7 d'un liant présentant après durcissement des propriétés réfractaires supérieures à celles du liant organique ou inorganique de base qui est contenu dans l'ensemble du tube 4.

 Dans l'exemple de la réalisation selon la figure 2, on fait pénétrer la solution de liant réfractaire 7 par gravité dans l'extrémité supérieure 4a du tube 4 disposé verticalement, au moyen d'un récipient 8 en forme de couronne, ouvert vers le haut et dont le fond percé 8a est appliqué sur la tranche supérieure de l'extrémité du tube 4.

 Le liant réfractaire 7 en solution aqueuse peut être
35 un composé phosphorique, de l'acide borique, du silicate

d'éthyle, un sol de silice ou des silicates alcalins.

Les meilleurs résultats ont été obtenus, en utilisant du monophosphate d'aluminium.

5 Lorsque le tube 4 est fabriqué à partir de particules réfractaires acides, telles la silice, on utilise de préférence une solution contenant 20 à 50% (de préférence 40%) en poids de monophosphate d'aluminium pur, donc acide.

10 Lorsque le tube est fabriqué à partir de particules réfractaires basiques, telles que la magnésie, on utilise de préférence une solution aqueuse comprenant 20 à 50% en poids de monophosphate d'aluminium, neutralisé par un oxyde alcalin.

15 Dans le cas de la réalisation selon la figure 2, la solution aqueuse de liant réfractaire 7 pénètre par gravité dans l'extrémité 4a du tube 4. Cette pénétration est possible du fait que la matière du tube 4 a perdu 30 à 40% de son poids d'eau lors de l'étape d'aspiration, de sorte que cette matière est ainsi apte à ré-absorber une quantité presque équivalente d'eau.

20 La vitesse de pénétration de la solution de liant réfractaire 7 dans l'extrémité du tube dépend de sa viscosité qui est elle-même fonction de la concentration de la solution.

25 Dans le cas d'une solution contenant moins de 20% environ de monophosphate d'aluminium, la pénétration de la solution est rapide. Toutefois, lorsque l'extrémité 4a du tube est saturée en eau (après avoir absorbé 30 à 40% d'eau) la concentration en monophosphate est insuffisante à l'égard des propriétés réfractaires recherchées.

30 Par ailleurs, lorsque la solution 7 renferme plus de 50% environ de monophosphate d'aluminium, cette solution est trop visqueuse, de sorte qu'elle pénètre trop lentement et sur une profondeur insuffisante de l'extrémité 4a du tube.

35 Les meilleurs résultats sont obtenus en utilisant une solution à 40% en poids de monophosphate d'aluminium pur ou neutralisé. Dans ces conditions, la solution 7 pénètre dans

l'extrémité 4a du tube sur une profondeur p (voir figure 4) au moins égale à la hauteur h suivant laquelle l'extrémité 4a du tube 4 est destinée à être engagée sur la busette de coulée 9 du premier récipient.

5 On obtient ainsi dans la zone hachurée, représentée sur la figure 4 de l'extrémité 4a du tube 4, une concentration moyenne de monophosphate d'aluminium comprise entre 5 et 10% en poids environ.

Après étuvage du tube 4, l'eau contenue dans ce dernier est éliminée par évaporation et le liant de base contenu dans l'ensemble du tube ainsi que le liant introduit par la solution 7 durcissent.

10 Lors de l'utilisation du tube 4 fabriqué conformément à l'invention, les particules réfractaires du tube situées dans la zone où elles sont exposées directement à la chaleur dégagée par le jet du métal passant dans le tube, frittent, ce qui permet de maintenir la cohésion mécanique du tube au-delà de la température de décomposition ou de désagrégation du liant de base.

20 Par contre, ce frittage n'a pas lieu dans la zone hachurée de la figure 4 qui est protégée de la chaleur par la busette de coulée 9. Cependant, la cohésion de cette zone est assurée grâce au liant qui y est introduit au moyen de la solution 7. Ce liant en durcissant confère à cette zone des propriétés réfractaires nettement supérieures à celles de la matière située sous cette dernière. Ainsi, cette zone présente une tenue thermique et mécanique remarquable. De ce fait l'étanchéité entre la busette 9 et l'extrémité 4a du tube 4, reste excellente, même après de nombreux dégagements et engagements successifs du tube par rapport à la busette 9. La durée de vie du tube 4 est donc nettement prolongée.

30 La solution de liant réfractaire 7 peut également être introduite par gravité dans l'extrémité 4a d'un tube 4, disposé horizontalement, comme montré sur la figure 3. Sur cette figure, le récipient 10 en forme de couronne comporte une

paroi latérale perforée 10a qui est appliquée contre la tranche de l'extrémité 4a du tube. Ce récipient 10 est alimenté en solution 7 par un entonnoir vertical 11.

Il est également intéressant de pouvoir améliorer la tenue thermique et mécanique de l'extrémité inférieure 4b du tube de coulée 4, qui est destinée à plonger dans le métal liquide qui est coulé dans le récipient inférieur. Ce résultat peut être obtenu comme précédemment, en faisant pénétrer dans cette extrémité 4b du tube 4 une solution de liant réfractaire 7, après l'étape d'aspiration du procédé de fabrication de ce tube.

Dans l'exemple de la figure 5, la pénétration de cette solution 7 est réalisée par trempage de l'extrémité 4b du tube 4 dans un récipient renfermant cette solution 7.

Les méthodes de pénétration par gravité illustrées par les figures 2 et 3 peuvent, bien entendu, également être appliquées pour l'imprégnation de l'extrémité inférieure 4b du tube 4. Bien entendu, la méthode de trempage illustrée par la figure 5 peut aussi convenir pour l'imprégnation de l'extrémité supérieure 4a.

Quelle que soit la méthode employée, il est nécessaire que la solution de liant réfractaire 7 pénètre dans l'extrémité 4b du tube, sur une hauteur h_1 (voir partie hachurée de la figure 6), au moins égale à la profondeur suivant laquelle cette extrémité 4b du tube est destinée à plonger dans le métal liquide qui est contenu dans le récipient inférieur.

Cette imprégnation de liant réfractaire confère à cette extrémité 4b du tube 4, des propriétés mécaniques et thermiques suffisantes pour lui permettre de résister au contact du métal liquide et des produits agressifs qui recouvrent la surface de ce métal.

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, sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, on peut encore faire pénétrer la solution de liant réfractaire 7 dans l'extrémité 4a du tube 4, au moyen d'un récipient tronconique 12 emboîté dans le tube 4 et comportant une paroi latérale ajourée 13 qui permet le passage de la solution 7.

Par ailleurs, la solution 7 peut encore être injectée sous pression dans l'extrémité 4a ou 4b du tube 4. Ainsi, dans le cas du tube de la figure 8, la tôle extérieure 14 de ce dernier comporte au voisinage de l'extrémité supérieure 4a un bourrelet annulaire 15 permettant de réaliser autour de la paroi thermiquement isolante du tube un espace annulaire communiquant avec une tubulure latérale 16, par laquelle on peut injecter sous pression la solution de liant réfractaire 7, pendant l'étape d'aspiration. L'injection sous pression permet d'utiliser des solutions de liant plus visqueuses que les précédentes, donc plus concentrées, ce qui permet d'améliorer le pouvoir réfractaire des extrémités 4a et 4b du tube 4. Par la suite, le bourrelet précité et une portion du tube d'injection pourront servir d'injecteur de gaz neutre lors de l'emploi du tube en aciérie.

Dans une variante de réalisation du tube conforme à l'invention, le liant réfractaire est réparti dans l'ensemble du tube. Dans ce cas, il est possible d'ajouter le liant réfractaire au départ directement dans le mélange initial. Cette solution est parfaitement adaptée à l'emploi en tant que liant réfractaire, du silicate d'éthyle, de sols de silice et d'acide borique.

Ainsi le silicate d'éthyle peut être ajouté au mélange initial en solution alcoolique à 28 à 40% en poids de SiO_2 .

Les sols de silice peuvent être utilisés en dispersion aqueuse à 30 à 40% en poids de SiO_2 .

Dans ces deux cas, le liant est ajouté au mélange pour obtenir une concentration finale de SiO_2 dans le tube comprise entre 0,1 à 10 %.

L'expérience montre que lors du chauffage du tube la silice migre vers la surface, ce qui est avantageux pour l'obtention des propriétés réfractaires.

Dans le cas de l'utilisation de l'acide borique en tant que liant, la concentration préférée de ce dernier dans le tube est de préférence comprise entre 0,1 et 13 % en poids.

REVENDEICATIONS

1. Tube de coulée (4) destiné à être placé sous l'orifice de coulée d'un récipient métallurgique et à plonger dans le métal en fusion qui est coulé dans un second
5 récipient placé sous le premier récipient, ce tube (4) étant constitué par un mélange de particules réfractaires et de fibres enrobées dans un liant qui ne résiste pas à la température à laquelle est porté le tube lors du passage du métal liquide en son intérieur, les particules réfractaires étant
10 frittables dans une zone du tube directement exposée à la chaleur du métal liquide, caractérisé en ce que ce tube renferme en outre, au moins dans une zone (4a) qui n'est pas directement exposée à la chaleur du métal liquide, un liant réfractaire résistant à cette chaleur.
- 15 2. Tube de coulée conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que ce liant réfractaire est réparti dans l'ensemble du tube (4).
3. Tube de coulée conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le liant réfractaire est présent uniquement aux extrémités (4a, 4b) du tube (4).
20
4. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le liant réfractaire est choisi parmi les composés suivants: phosphate d'aluminium, acide borique, silicate d'éthyle, sols de silice et silicates alcalins.
- 25 5. Tube de coulée conforme à la revendication 4, réalisé à partir de particules réfractaires et acides telles que la silice, caractérisé en ce que le liant est du monophosphate d'aluminium.
- 30 6. Tube de coulée conforme à la revendication 4, réalisé à partir de particules réfractaires et basiques telles que la magnésie, caractérisé en ce que le liant phosphatique utilisé est du monophosphate d'aluminium neutralisé par un oxyde alcalin.
- 35 7. Tube de coulée conforme à l'une quelconque des revendications 1 ou 4 à 6, caractérisé en ce que la

concentration pondérale de ce liant est dans ladite zone comprise entre 0,2 et 13 % environ en poids de la matière sèche.

5 8. Procédé pour fabriquer un tube de coulée (4) destiné à être placé sous l'orifice de coulée d'un récipient métallurgique et à plonger dans le bain de métal en fusion qui est coulé dans un second récipient placé sous le premier récipient, ce procédé comprenant les étapes consistant à former le tube (4) autour d'un manchon perforé (1) à partir d'un mélange pâteux et aqueux de particules réfractaires, de
10 fibres et d'un liant organique et/ou inorganique, à aspirer l'excès d'eau du mélange à l'intérieur du manchon perforé (1), puis à porter le tube (4) dans une étuve pour évaporer l'eau résiduelle et laisser durcir le mélange, caractérisé en ce qu'après ou pendant l'étape d'aspiration de l'eau, on fait péné-
15 trer dans l'extrémité (4a) du tube (4) destinée à être disposée à proximité de l'orifice de coulée du premier récipient métallurgique, et/ou dans l'extrémité (4b) du tube destinée à plonger dans le métal en fusion coulé dans le second récipient, une solution aqueuse (7) d'un liant présentant après durcissement des propriétés réfractaires supérieures à celles du liant
20 organique et/ou inorganique de base qui est contenu dans l'ensemble du tube (4).

9. Procédé conforme à la revendication 8, le tube de coulée étant destiné à être engagé autour de la busette de
25 coulée (9) qui prolonge l'orifice de coulée du premier récipient, caractérisé en ce qu'on fait pénétrer la solution aqueuse de liant (7) présentant des propriétés réfractaires dans l'extrémité (4a) du tube (4) de façon que ce liant imprègne une zone de cette dernière sur une hauteur (p) au
30 moins égale à la hauteur (h) suivant laquelle le tube (4) est destiné à être engagé autour de la busette de coulée (9) du premier récipient.

10. Procédé conforme à la revendication 8, caractérisé en ce qu'on fait pénétrer ladite solution aqueuse de liant
35 (7) présentant des propriétés réfractaires dans l'extrémité

inférieure (4b) du tube (4) de façon que ce liant imprègne une zone de cette dernière sur une hauteur (h_1) au moins égale à la profondeur suivant laquelle le tube (4) est destiné à être immergé dans le métal contenu dans le second
5 récipient.

11. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que le liant est introduit à l'intérieur du tube (4) sous la forme d'une solution aqueuse comprenant entre 20 et 50% en poids environ de composé phosphatique.
10

12. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on fait pénétrer la solution aqueuse de liant (7) à l'intérieur de l'une et/ou de l'autre extrémité (4a, 4b) du tube (4) par gravité, au
15 moyen d'un récipient (8,10) appliqué sur l'extrémité du tube (4) et contenant ladite solution (7).

13. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on fait pénétrer la solution aqueuse de liant (7) à l'intérieur de l'une et/ou
20 de l'autre extrémité (4a, 4b) du tube (4) par trempage dans un récipient contenant ladite solution (7).

14. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on fait pénétrer la solution aqueuse de liant (7) à l'intérieur de l'une et/ou
25 de l'autre extrémité (4a, 4b) du tube (4) par injection sous pression et/ou dépression de ladite solution (7) au moyen d'une tubulure (16) raccordée de façon étanche à la paroi du tube (4) après ou pendant l'étape d'aspiration.

15. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 14, dans lequel on réalise un tube tronconique
30 et on engage ce dernier dans un manchon métallique tronconique, caractérisé en ce que l'angle de la surface tronconique du manchon métallique est supérieur de 0,1 à 10° de l'angle de la surface tronconique du tube.

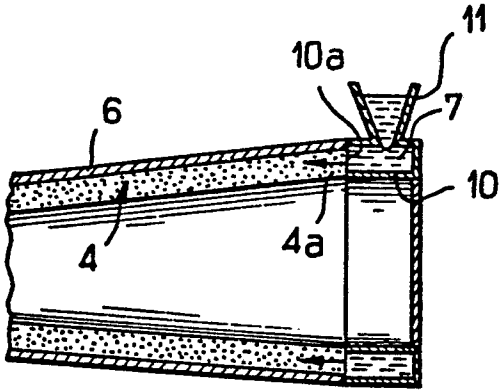
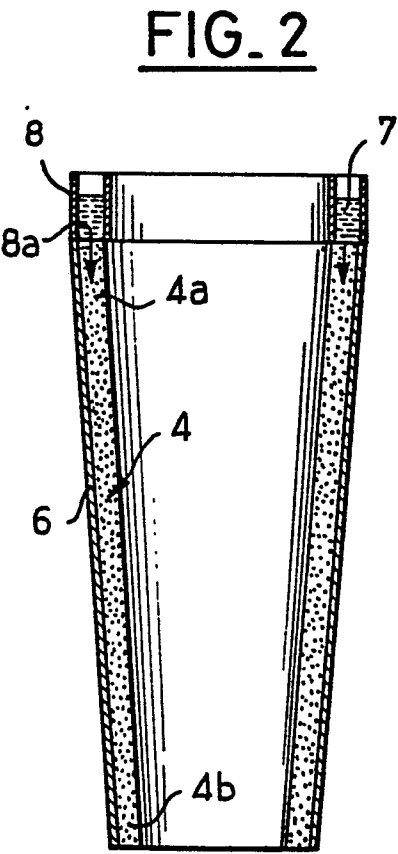
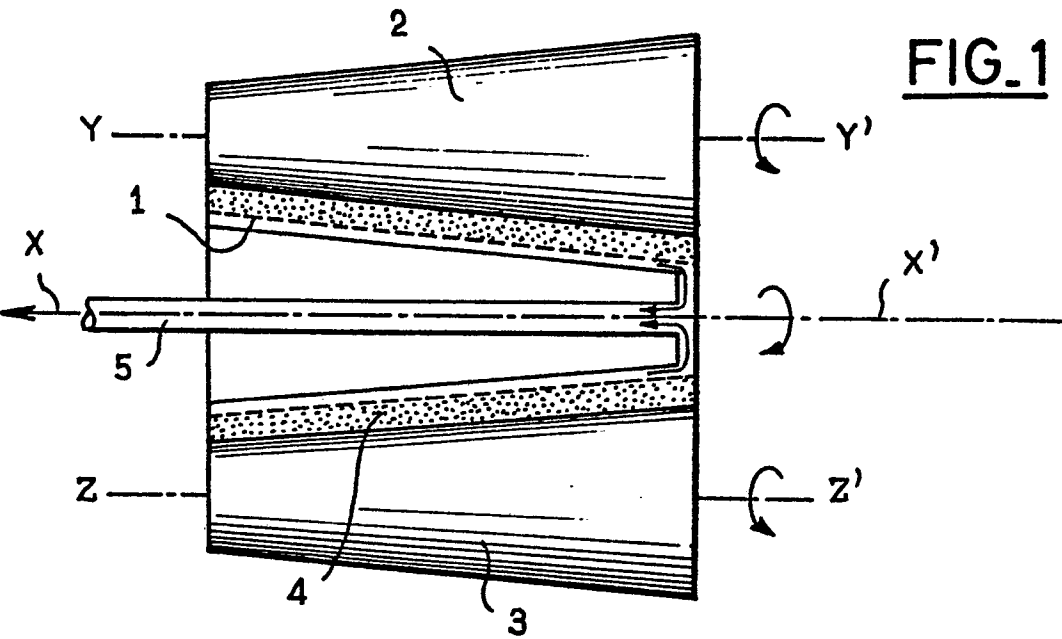
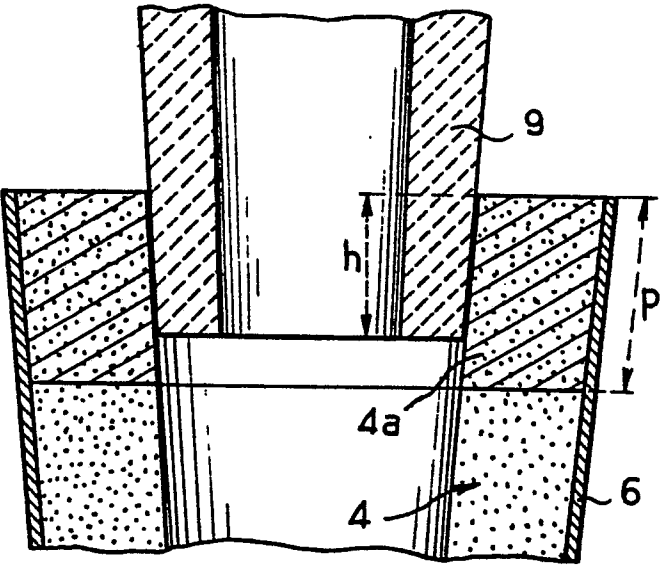
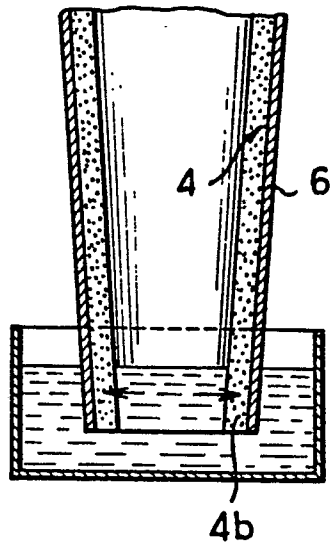
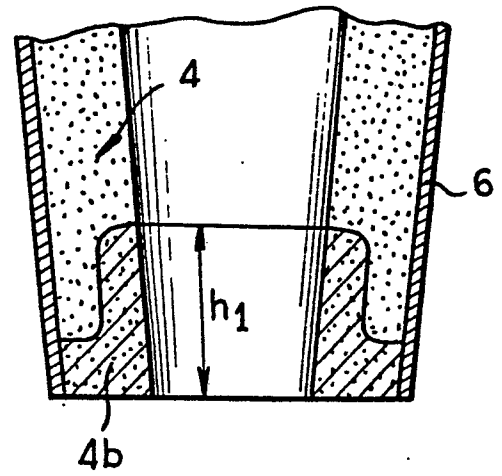
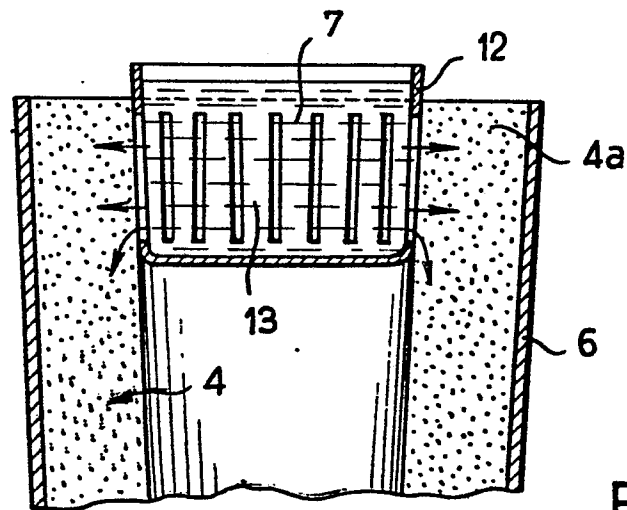
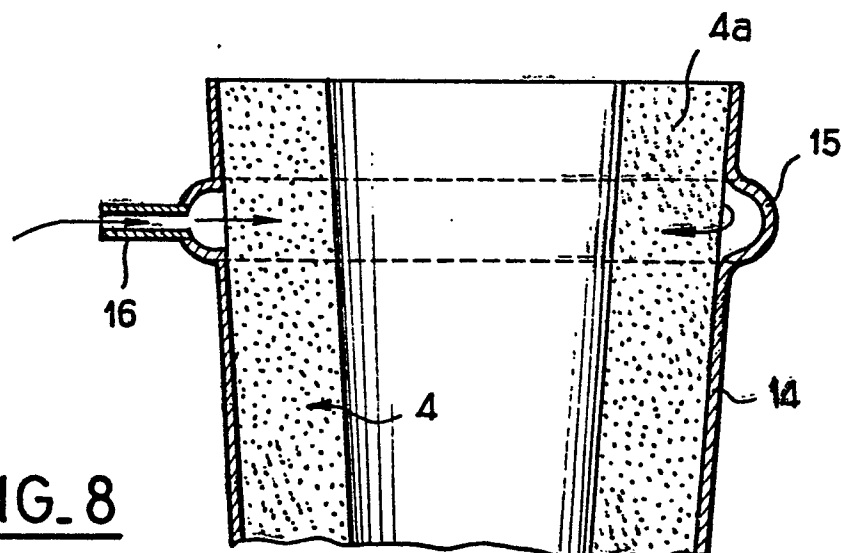


FIG. 4



FIG. 5FIG. 6FIG. 7FIG. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0066492

Numéro de la demande

EP 82 40 0890

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Y,D	FR-A-2 333 599 (DAUSSAN) *Page 2, lignes 8-34*	1	B 22 D 11/10
Y	FR-A-2 270 971 (AIKOH) *En entier*	1,4,5,7	
A	LU-A- 78 970 (PIRET) *Page 3, alinéas 1,2,3*	13,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 22 D 11/10 B 22 D 35/00 B 22 D 35/04
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 01-09-1982	Examineur SCHIMBERG J.F.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	