



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 142 660 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.10.2001 Bulletin 2001/41

(51) Int Cl.7: **B22D 41/42, B22D 41/56,
B22D 41/58**

(21) Numéro de dépôt: **00870037.9**

(22) Date de dépôt: **07.03.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

• **Borgosano, Luigi**
7390 Quaregnon (BE)

(74) Mandataire: **Debled, Thierry**
Vesuvius Group S.A.
Intellectual Property Department
Rue de Douvrain, 17
7011 Ghlin (BE)

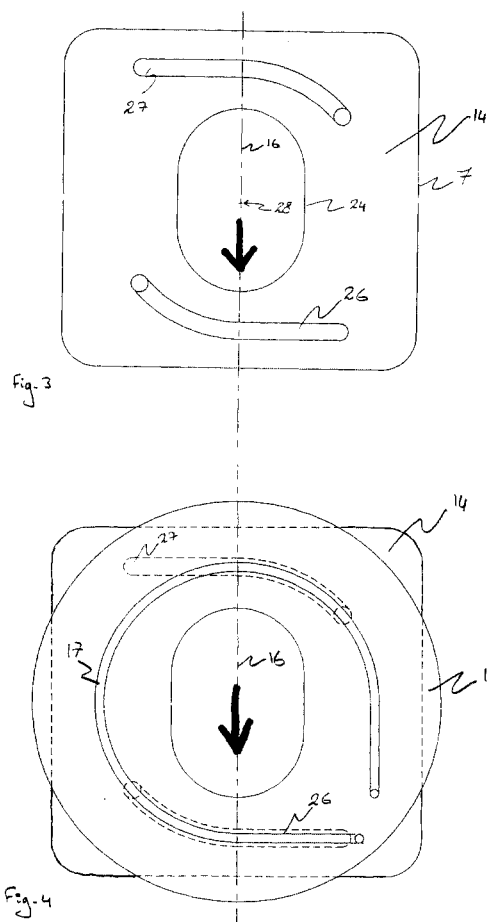
(71) Demandeur: **Vesuvius Crucible Company**
Wilmington, DE 19803 (US)

(72) Inventeurs:
• **Renard, Jean-luc**
7030 Saint-Symphorien (BE)

(54) **Pièce réfractaire rainurée pour coulée métallurgique, assemblage de pièces réfractaires et installation de coulée comportant un tel assemblage**

(57) La présente invention concerne une pièce réfractaire rainurée pour la coulée d'un métal fondu entre un récipient métallurgique supérieur et un récipient métallurgique inférieur, un assemblage réfractaire comprenant une telle pièce et une installation de coulée comportant un tel assemblage. Cette pièce réfractaire délimite une portion (12) d'un chenal de coulée et comporte au moins une première face de contact (14) apte à venir en appui contre une seconde face de contact (11) d'une autre pièce réfractaire (9) délimitant une portion adjacente du chenal de coulée et munie d'une rainure d'injection (17) formant, avec la première face de contact (14), un canal d'injection de fluide entourant au moins partiellement ledit chenal, ladite pièce (4) étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle la première face de contact (14) glisse et demeure en appui contre la seconde face de contact (11) tandis que la portion (12) de chenal de coulée délimitée par ladite pièce intercepte une partie déterminée (23) de la rainure d'injection. La pièce se caractérise en ce que la première face de contact (14) comporte une rainure additionnelle (26, 27) positionnée de manière à se trouver au voisinage de la partie déterminée (23) de la rainure et à communiquer avec cette rainure au moins de part et d'autre de cette partie déterminée.

Cette pièce réfractaire permet de garder les avantages de l'injection de fluide, même lorsque la rainure d'injection de la pièce fixe est obstruée.



EP 1 142 660 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une pièce réfractaire rainurée pour la coulée d'un métal fondu entre un récipient métallurgique supérieur et un récipient métallurgique inférieur, un assemblage réfractaire comprenant une telle pièce et une installation de coulée comportant un tel assemblage.

[0002] On sait que la coulée continue de l'acier occasionne le remplissage de récipients métallurgiques successifs, notamment une poche, un répartiteur et des lingotières, et que lors de son passage d'un récipient métallurgique supérieur à un récipient métallurgique inférieur, le métal doit, dans la mesure du possible, être préservé de tout contact avec l'air ambiant.

[0003] A cet effet, un tube de protection de jet ou une busette immergée en matériau réfractaire prolonge l'orifice de coulée du récipient supérieur (respectivement la poche ou le répartiteur), et plonge dans le bain de métal fondu présent dans le récipient inférieur (respectivement le répartiteur ou la lingotière), de sorte que le métal fondu passe de la poche au répartiteur ou du répartiteur à la lingotière sans jamais être exposé à l'air ambiant.

[0004] L'orifice de coulée du récipient supérieur comporte une busette interne en matériau réfractaire, qui débouche sous ce récipient par une face de contact destinée à recevoir en appui une face de contact du tube de protection de jet ou de la busette immergée, pour former une surface de joint entre ces deux pièces.

[0005] Conventionnellement, une installation de coulée comprend également des moyens de régulation de l'écoulement du métal fondu. Ces moyens peuvent consister en une quenouille plongeant dans le bain de métal du récipient supérieur en regard de l'orifice de coulée et dont le degré d'immersion dans ledit bain de métal détermine l'ouverture dudit orifice de coulée. Alternative-ment, on peut utiliser également une valve à tiroir comprenant un ensemble de plaques réfractaires percées chacune d'un orifice. Lesdites plaques se trouvent normalement entre la busette interne et le tube de protection de jet ou la busette immergée. Le degré d'alignement des orifices de plaques adjacentes détermine le débit du métal fondu.

[0006] Une installation de coulée continue comprend donc de nombreuses pièces réfractaires assemblées et présentant à leur interface des surfaces de contact qui peuvent être planes ou non planes comme par exemple indiqué dans le document US 5,984,153.

[0007] Or, on sait que les réductions de section intervenant le long du chenal de coulée du métal fondu induisent une dépression importante qui elle-même pourrait provoquer une aspiration d'air. Pour éviter la pénétration d'air à travers la surface de joint entre deux pièces réfractaires adjacentes, on injecte conventionnellement un fluide inerte, plus particulièrement un gaz inerte tel que de l'argon, grâce à une rainure d'injection qui est formée dans la surface de contact d'une des pièces et qui délimite, avec la face de contact de l'autre pièce, un

canal d'injection de gaz qui circonscrit presque complètement l'orifice de coulée du métal fondu.

[0008] On réduit ainsi efficacement les risques de mise en contact du métal avec l'air ambiant, au moment de son passage du récipient supérieur au récipient inférieur.

[0009] Plus récemment, les documents WO 98/17420 et WO 98/17421 ont montré en outre, que le canal d'injection pouvait remplir efficacement la fonction supplémentaire de permettre l'injection d'un agent de colmatage, tel que par exemple du graphite, pour remplir des fissures qui se propagent à partir de l'orifice de coulée dans la surface de contact d'une des pièces, ou des rayures ou éraflures qui sont produites sensiblement selon la direction de déplacement d'une des pièces lors de son remplacement. L'agent de colmatage, qui est transporté par un fluide porteur, limite les dégradations du réfractaire autour des fissures et/ou des rayures ou éraflures et évite ainsi l'aspiration d'air à travers celles-ci. Le canal d'injection peut être ouvert ou fermé. Dans la suite de la description, les expressions canal d'injection ou rainure d'injection seront utilisées indifféremment pour désigner un canal ou une rainure destinée à l'injection d'un gaz inerte seul ou d'un agent de colmatage dans un fluide porteur.

[0010] Le canal d'injection est donc très utile. La demanderesse a toutefois constaté que dans certains cas, ce canal pouvait être obstrué, c'est-à-dire bouché, lui-même.

[0011] En particulier, ce phénomène a été observé dans le cas où la rainure d'injection est formée dans une surface d'une pièce réfractaire contre laquelle s'appuie la surface d'une autre pièce réfractaire destinée à être remplacée pendant les opérations de coulée. Par exemple, lorsque la rainure d'injection est formée dans la surface inférieure de la busette interne contre laquelle s'appuie la surface supérieure d'un tube de protection de jet ou d'une busette immergée. Bien que l'invention ne soit bien évidemment pas limitée à ce cas de figure particulier, pour des raisons de facilité, elle sera décrite dans la suite de la description en faisant référence à une rainure d'injection formée dans la face d'inférieur d'une busette interne contre laquelle s'appuie la face supérieure d'une busette immergée. Le remplacement de la busette immergée peut s'opérer, de manière connue, par positionnement d'une nouvelle busette immergée à côté de la busette immergée à remplacer, puis déplacement simultané des deux busettes, la nouvelle chassant l'ancienne pour prendre sa place sous la busette interne.

[0012] Préalablement à chaque remplacement, on obture l'orifice de coulée du répartiteur, mais il arrive qu'une certaine quantité de métal fondu demeure au niveau de la surface de joint, à l'interface entre les orifices de coulée de la busette interne et de la busette immergée.

[0013] Ce métal est entraîné dans la surface de joint lors du déplacement de la busette, s'accumule dans la rainure d'injection du gaz inerte et provoquent son oc-

clusion, ce qui la rend inefficace tant vis à vis de l'admission d'air ambiant que vis à vis du traitement des fissures et rayures ou éraflures au moyen d'un agent de colmatage transporté par le fluide porteur.

[0014] La présente invention vise à supprimer cet inconvénient, d'une manière simple et économique.

[0015] La présente invention a donc pour objet une pièce réfractaire délimitant une portion d'un chenal de coulée et comportant au moins une première face de contact apte à venir en appui contre une seconde face de contact d'une autre pièce réfractaire délimitant une portion adjacente du chenal de coulée et munie d'une rainure d'injection formant, avec la première face de contact, un canal d'injection de fluide entourant au moins partiellement ledit chenal, ladite pièce étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle la première face de contact glisse et demeure en appui contre la seconde face de contact tandis que la portion de chenal de coulée délimitée par ladite pièce intercepte une partie déterminée de la rainure d'injection, caractérisée en ce que la première face de contact comporte une rainure additionnelle positionnée de manière à se trouver, en position de coulée, au voisinage de la partie déterminée de la rainure et à communiquer avec cette rainure au moins de part et d'autre de cette partie déterminée.

[0016] La rainure additionnelle formée dans la face de contact permet au fluide injecté de contourner la partie obstruée de la rainure d'injection.

[0017] De cette manière, même en cas d'obstruction de la rainure d'injection, le fluide injecté peut circuler tout autour de l'orifice de coulée et former barrière pour l'air ambiant.

[0018] Une caractéristique avantageuse de l'invention est que la rainure additionnelle est formée dans la pièce réfractaire qui est régulièrement remplacée, de sorte que le canal d'injection est à nouveau dégagé à chaque remplacement de cette pièce, contrairement à la situation de l'état de la technique où le remplacement de la pièce réfractaire provoquait l'obstruction du canal d'injection.

[0019] De préférence, la rainure additionnelle est borge afin que la pression dans le canal d'injection soit conservée.

[0020] Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la pièce réfractaire constitue un tube de coulée, par exemple une busette immergée ou un tube de protection de jet.

[0021] Selon une caractéristique particulière, la rainure additionnelle est conformée pour recouvrir une embouchure d'un conduit d'alimentation et/ou d'évacuation (s'il en existe un) du canal d'injection de fluide. Cette embouchure est ainsi plus à même de se dégager en cas d'obstruction.

[0022] Selon une autre caractéristique particulière, la première face de contact comporte une deuxième rainure sensiblement parallèle à la rainure additionnelle. Cette deuxième rainure peut être située, par rapport à

la rainure additionnelle, de l'autre côté du chenal de coulée. Cette deuxième rainure, appelée dans la suite rainure de raclage, a pour fonction de racler la face de contact comportant la rainure d'injection, afin de la débarrasser, avant positionnement de la nouvelle pièce réfractaire, de toutes salissures susceptibles de faire obstacle à un contact de qualité entre les deux faces de contact.

[0023] Avantageusement, la rainure de raclage est symétrique de la rainure additionnelle par rapport au chenal de coulée. Les deux rainures étant donc interchangeables, ceci permet une introduction de la pièce de remplacement sans devoir tenir compte de son sens de déplacement. Chaque rainure remplit, selon sa position par rapport à la rainure d'injection, la fonction de rainure additionnelle ou celle de rainure de raclage.

[0024] La présente invention a également pour objet un assemblage de pièces réfractaires délimitant un chenal de coulée, une première pièce de l'assemblage comportant au moins une première face de contact en appui contre une seconde face de contact d'une pièce réfractaire adjacente, une rainure étant prévue dans la seconde face de contact pour former, avec la première face de contact, un canal d'injection de fluide entourant au moins partiellement ledit chenal, caractérisé en ce que la première pièce est une pièce réfractaire telle que décrite ci-dessus.

[0025] Selon une caractéristique particulière de cet assemblage, l'une ou certaines des pièces réfractaires comportent un conduit d'alimentation et, le cas échéant, d'évacuation du canal d'injection de fluide.

[0026] La présente invention a enfin pour objet une installation de coulée comprenant un récipient métallurgique supérieur et un récipient métallurgique inférieur, reliés par un chenal de coulée défini notamment par un assemblage de pièces réfractaires tel que décrit ci-dessus, l'installation comportant une source de fluide reliée au conduit d'alimentation du canal d'injection de fluide.

[0027] Dans un mode de réalisation particulier, l'installation de coulée comporte en outre un moyen d'injection d'un agent de colmatage dans le fluide.

[0028] Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va en décrire maintenant un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif de la portée de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une busette interne d'un répartiteur et d'une busette immergée,
- la figure 2 est une vue de dessous de la face de contact de la busette interne,
- la figure 3 est une vue de dessus de la face de contact de la busette immergée,
- la figure 4 représente les faces de contact de la busette interne et de la busette immergée superposées,
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 1 montrant une valve à tiroir intercalée entre la busette interne et la busette immergée,

- la figure 6 est une vue de dessous de la plaque inférieure d'une valve à tiroir similaire à la vue de la figure 2.

[0029] Sur la figure 1, on a représenté la paroi de fond 1 d'un répartiteur, dans une région entourant l'un de ses orifices de coulée 2.

[0030] Le répartiteur est muni d'un dispositif 3 de changement de tube 4 qui comprend une plaque de montage 5, solidaire de la paroi de fond du répartiteur, une glissière 6 pour recevoir les collerettes 7 de deux busettes immergées 4 qui sont ainsi maintenues à proximité de la plaque de montage 5, et un vérin 8 pour pousser les deux busettes immergées 4 dans la glissière 6.

[0031] L'orifice de coulée 2 du répartiteur comporte une busette interne 9 en matériau réfractaire, qui traverse la plaque de montage 5 et repose à la face inférieure de cette dernière, par une face de contact 11 entourant l'orifice de coulée et formant une face de contact plane 11.

[0032] La glissière 6 maintient les deux busettes immergées 4 en appui contre la face de contact 11 de la busette interne, sous une pression élevée équivalente à un poids de plusieurs tonnes.

[0033] Sur la figure 1, la busette immergée 4 de droite est celle qui forme, avec la busette interne 9, une portion du chenal de coulée 12 du métal fondu. Celle de gauche est une busette qui vient d'être remplacée par déplacement dans la glissière 6 sous l'action du vérin 8. Une quenouille 10 peut être appliquée contre l'embouchure supérieure 13 de la busette interne pour réguler le débit de métal ou interrompre la coulée, notamment pour permettre le remplacement de la busette immergée.

[0034] Sur la figure 2, on voit la face de contact 11 de la busette interne.

[0035] L'orifice de coulée présente une section allongée suivant une direction 14 qui est parallèle à la glissière 6, c'est-à-dire la direction selon laquelle les busettes immergées sont déplacées lors du remplacement de la plus ancienne d'entre elles.

[0036] Autour de l'orifice de coulée, la face de contact comporte une rainure d'injection 17 en forme de portion de cercle sur trois quarts de tours, prolongée par des portions rectilignes dont les extrémités 19 sont voisines mais ne communiquent pas entre elles. Une extrémité 19 rejoint l'embouchure 20 d'un conduit d'alimentation, ou, le cas échéant d'évacuation, ménagé dans la busette interne 9. Il n'y a pas lieu d'attacher trop d'importance à la forme même de la rainure 17. De préférence, ses extrémités 19 doivent être proches de manière à ce que la zone non circonscrite par la rainure soit réduite au minimum et relativement proches de la périphérie en sorte que l'embouchure des conduits d'alimentation et, le cas échéant, d'évacuation de fluide soient accessibles. La combinaison de portions rectilignes et circulaires permet de remplir cette fonction.

[0037] Sur la figure 3, on voit que chaque busette immergée 4 délimite une portion 24 de section transver-

sale allongée (suivant la direction 14) du chenal de coulée et que sa collerette 7 a une forme rectangulaire pour son guidage dans la glissière 6 du dispositif 3 de changement de busette immergée.

[0038] La face de contact 14 de chaque busette immergée, constituée par la face supérieure (selon l'orientation de la figure 1) de sa collerette 7, recouvre la rainure d'injection 17 de la busette interne 9 lorsque la busette immergée 4 est en position d'utilisation et forme ainsi un canal d'injection de fluide et/ou d'agent de colmatage, pour lutter contre l'admission d'air ambiant dans le chenal de coulée et/ou contre le torchage du matériau réfractaire constituant la busette interne autour de ses fissures ou rayures 25.

[0039] Lors du remplacement de la busette immergée 4, les faces de contact 14 des deux busettes immergées coulissent selon la direction 14 contre la face de contact 11 de la busette interne. Les frictions sont maximales dans les régions 21, 22 délimitées par les traits interrompus (sur la figure 2), qui correspondent aux endroits balayés par les orifices de coulée **Erreur! Source du renvoi introuvable.** des busettes immergées lors de leur déplacement.

[0040] Des gouttes de métal fondu présentes à l'interface entre les orifices de coulée de la busette interne et de la busette immergée sont emportées dans la région 22 située en aval de l'orifice de coulée, dans le sens de déplacement des busettes immergées, et s'accumulent dans la rainure d'injection, ce qui provoque l'obstruction d'une partie déterminée 23 (marquée d'un trait épaissi) de ladite rainure d'injection, correspondant à son intersection avec ladite région 22.

[0041] Deux rainures additionnelles 26, 27 sont formées dans la face de contact 14 de chaque busette immergée 4, en des emplacements correspondant, lorsque ladite busette immergée est en position de coulée, aux parties de la rainure d'injection 17 appartenant aux régions 21, 22 délimitées par les traits interrompus (sur la figure 2) de la face de contact de la busette interne, c'est-à-dire aux régions balayées par les orifices d'injection des busettes immergées lors de leur déplacement.

[0042] Dans l'exemple représenté, les deux rainures additionnelles 26, 27 sont symétriques par symétrie centrale autour du centre 28 de la face de contact, qui est sensiblement le centre de la section transversale du chenal de coulée, du fait que chaque busette immergée est utilisable dans les deux positions possibles d'engagement de sa collerette 7 rectangulaire dans la glissière 6.

[0043] En réalité, seule la rainure additionnelle 26 recouvrant la partie déterminée 23 de la rainure d'injection remplit la fonction de dégagement du canal d'injection.

[0044] En effet, lorsque ladite partie déterminée 23 de la rainure d'injection 17 est obstruée, suite au déplacement des deux busettes immergées, le fluide envoyé dans le canal d'injection peut contourner la partie obstruée de la rainure d'injection 17 en empruntant la rai-

nure additionnelle 26 de la busette immergée, qui communique avec ladite rainure d'injection de part et d'autre de sa partie obstruée 23. Le fluide peut ainsi atteindre le reste du canal d'injection pour agir comme prévu contre l'admission d'air et/ou le traitement des fissures et des rayures ou éraflures.

[0045] Au delà de sa portion circulaire recouvrant la partie déterminée 23 de la rainure d'injection, la rainure additionnelle 26 se prolonge par une portion rectiligne qui recouvre la portion rectiligne de la rainure d'injection.

[0046] La deuxième rainure additionnelle 27, qui ne recouvre pas la partie déterminée 23 de la rainure d'injection, remplit néanmoins une fonction de raclage de la face de contact 11 de la busette interne au moment du déplacement des deux busettes immergées.

[0047] La valve à tiroir 30 de la figure 5 s'intercale entre la busette interne 9 et la busette immergée 4 décrites précédemment.

[0048] Cette valve à tiroir 30 est constituée par une plaque supérieure fixe 31, une plaque intermédiaire mobile 32 et une plaque inférieure fixe 33.

[0049] Comme cela vient d'être expliqué, la busette interne 9 peut comporter une rainure d'injection. Dans ce cas, le canal d'injection est formé avec la face supérieure (par rapport à la figure 4) de la plaque supérieure fixe 31.

[0050] D'autres plans de joint sont formés entre les plaques fixes 31, 33 et mobile 32 de la valve à tiroir. Comme cela est connu, on peut ménager d'autres canaux d'injection dans ces plans de joint pour lutter contre l'admission d'air.

[0051] Entre la plaque inférieure fixe 33 et la busette immergée 4, on retrouve une surface de joint qui présente les mêmes risques de dégradation que celui décrit en référence aux figures 1 à 4, du fait que les remplacements de la busette immergée 4 occasionnent des frictions et des risques d'obstruction d'une rainure d'injection 34 formée dans la face inférieure (par rapport à la figure 4) de la plaque inférieure fixe et complétée par la face de contact de la busette immergée pour former un canal d'injection de fluide.

[0052] Du fait de ce risque, les rainures additionnelles 26, 27 d'une busette immergée identique à celle de la figure 3 remplissent les mêmes fonctions à l'égard de la plaque inférieure fixe qu'à l'égard de la busette interne de la figure 1.

[0053] Bien que les rainures additionnelles aient été décrites sur des busettes immergées pour une surface de joint plane à la sortie d'un répartiteur, il est bien entendu que l'invention s'applique à toute interface plane ou non plane entre deux pièces réfractaires délimitant entre elles un canal d'injection de fluide.

[0054] En ce qui concerne la figure 6, on se référera mutatis mutandis à la description de la figure 2, la référence 34 désignant une rainure d'injection formée dans la face inférieure (par rapport à la figure 5) de la plaque inférieure fixe.

1. paroi de fond du répartiteur
2. orifice de coulée
3. dispositif de changement de tube
4. busette immergée
5. plaque de montage
6. glissière
7. collerette du tube
8. vérin
9. busette interne
10. quenouille
11. face de contact de la busette interne
12. une portion du chenal de coulée
13. embouchure supérieure de la busette interne
14. face de contact du tube
15. direction X
18. rainure d'injection
19. extrémités de la rainure
20. embouchure d'un conduit d'alimentation, respectivement d'évacuation
21. région située en amont de l'orifice de coulée
22. région située en aval de l'orifice de coulée
23. partie déterminée de la rainure d'injection
24. portion de section transversale allongée suivant la direction X du chenal de coulée de la busette immergée
25. fissures, rayures et éraflures de la busette interne
26. rainure additionnelle recouvrant la partie déterminée de la rainure d'injection
27. deuxième rainure additionnelle
28. centre de la face de contact de la busette immergée
30. valve à tiroir
31. plaque supérieure fixe
32. plaque intermédiaire mobile
33. plaque inférieure fixe
34. rainure d'injection formée dans la face inférieure (par rapport à la figure 5) de la plaque inférieure fixe

Revendications

1. Pièce réfractaire (4) délimitant une portion (12) d'un chenal de coulée et comportant au moins une première face de contact (14) apte à venir en appui contre une seconde face de contact (11) d'une autre pièce réfractaire (9) délimitant une portion adjacente du chenal de coulée et munie d'une rainure d'injection (17) formant, avec la première face de contact (14), un canal d'injection de fluide entourant au moins partiellement ledit chenal, ladite pièce (4) étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle la première face de contact (14) glisse et demeure en appui contre la seconde face de contact (11) tandis que la portion (12) de chenal de coulée délimitée par ladite pièce intercepte une partie déterminée (23) de la rainure d'injection, **caractérisée en ce que** la première fa-

ce de contact (14) comporte une rainure additionnelle (26, 27) positionnée de manière à se trouver au voisinage de la partie déterminée (23) de la rainure et à communiquer avec cette rainure au moins de part et d'autre de cette partie déterminée.

5

2. Pièce réfractaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite pièce constitue un tube de coulée, par exemple une busette immergée (4).

10

3. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** la rainure additionnelle (26) est borgne.

4. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la rainure additionnelle (26) est conformée pour recouvrir une embouchure (20) d'un conduit d'alimentation et/ou d'évacuation du canal d'injection de fluide.

15

20

5. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la première face de contact (14) comporte une deuxième rainure (27) sensiblement parallèle à la rainure additionnelle.

25

6. Pièce réfractaire selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la deuxième rainure (27) se trouve, par rapport à la rainure additionnelle, de l'autre côté du chenal de coulée (12).

30

7. Pièce réfractaire selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la deuxième rainure (27) est symétrique de la rainure additionnelle par rapport au chenal de coulée (12).

35

8. Assemblage de pièces réfractaires délimitant un chenal de coulée, une première pièce (4) de l'assemblage comportant au moins une première face de contact (14) en appui contre une seconde face de contact (11) d'une pièce réfractaire adjacente (9), une rainure d'injection (17) étant prévue dans la seconde face de contact (11) pour former, avec la première face de contact (14), un canal d'injection de fluide entourant au moins partiellement ledit chenal, **caractérisé en ce que** la première pièce (4) est une pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

40

45

9. Assemblage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'une ou certaines des pièces réfractaires comportent un conduit d'alimentation et, optionnellement, d'évacuation du canal d'injection de fluide.

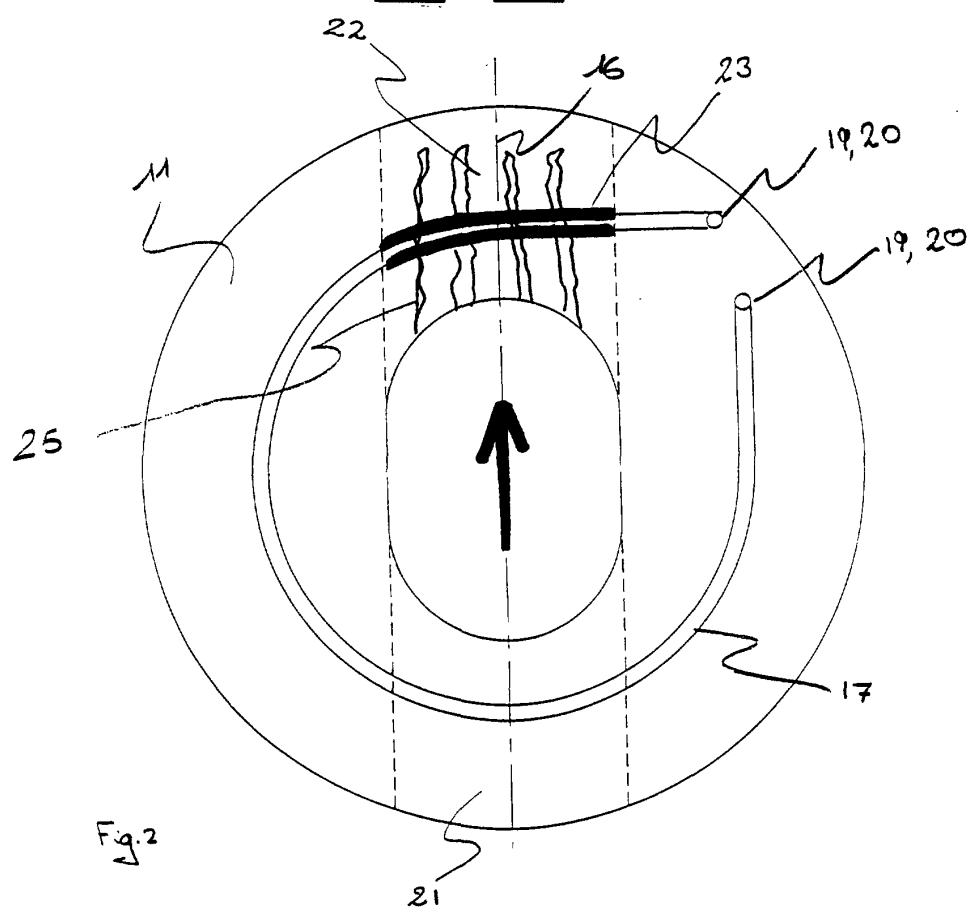
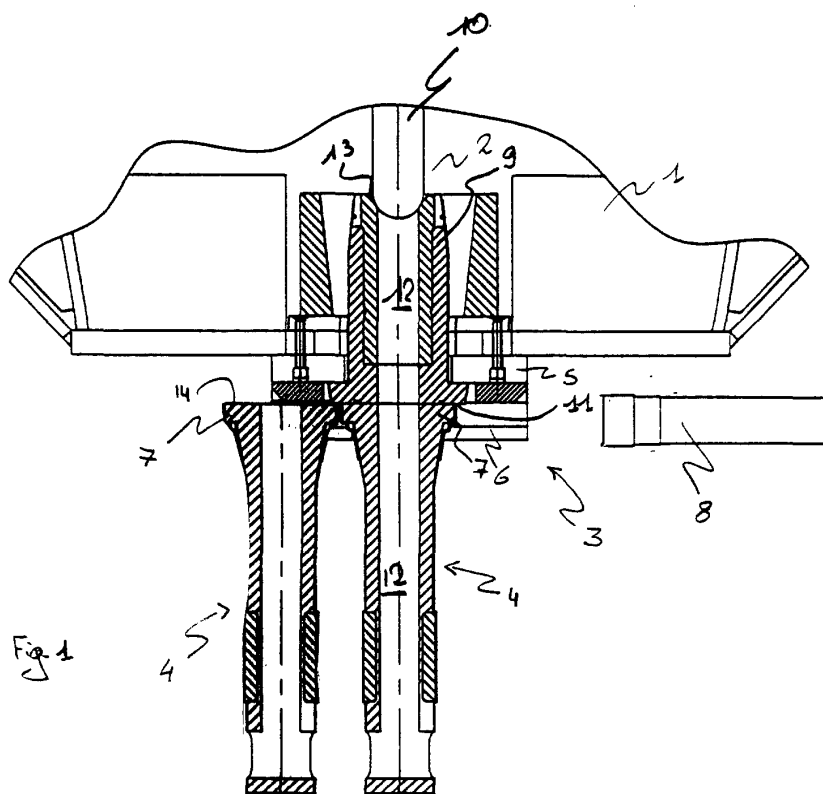
50

10. Installation de coulée comprenant un récipient métallurgique supérieur et un récipient métallurgique inférieur, reliés par un chenal de coulée (12) défini notamment par un assemblage de pièces réfractai-

55

res selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, l'installation comportant une source de fluide reliée au conduit d'alimentation du canal d'injection de fluide.

11. Installation de coulée selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ladite installation comporte en outre un moyen d'injection d'un agent de colmatage dans le fluide.



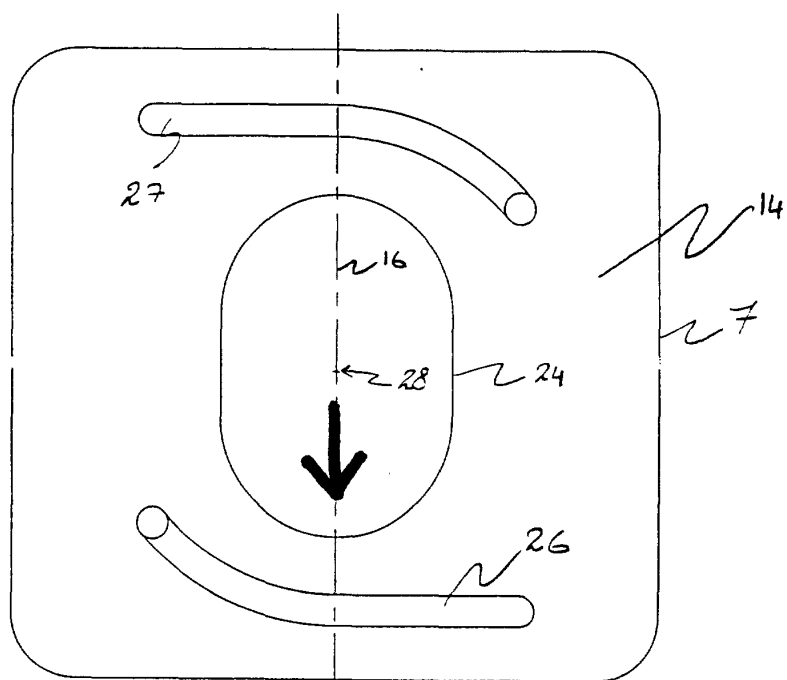


Fig-3

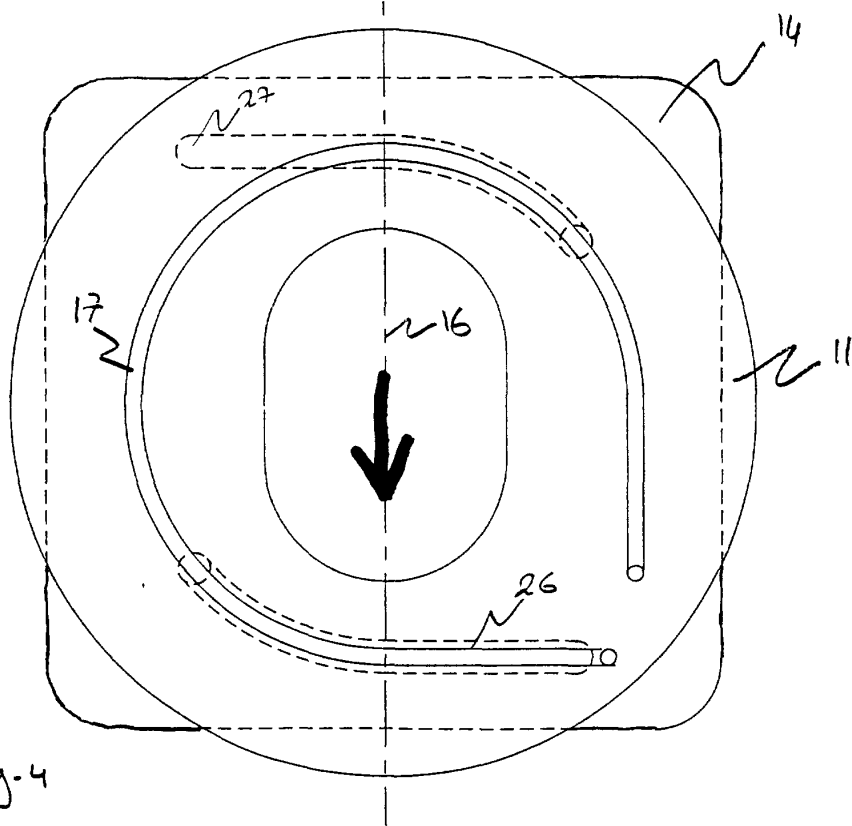
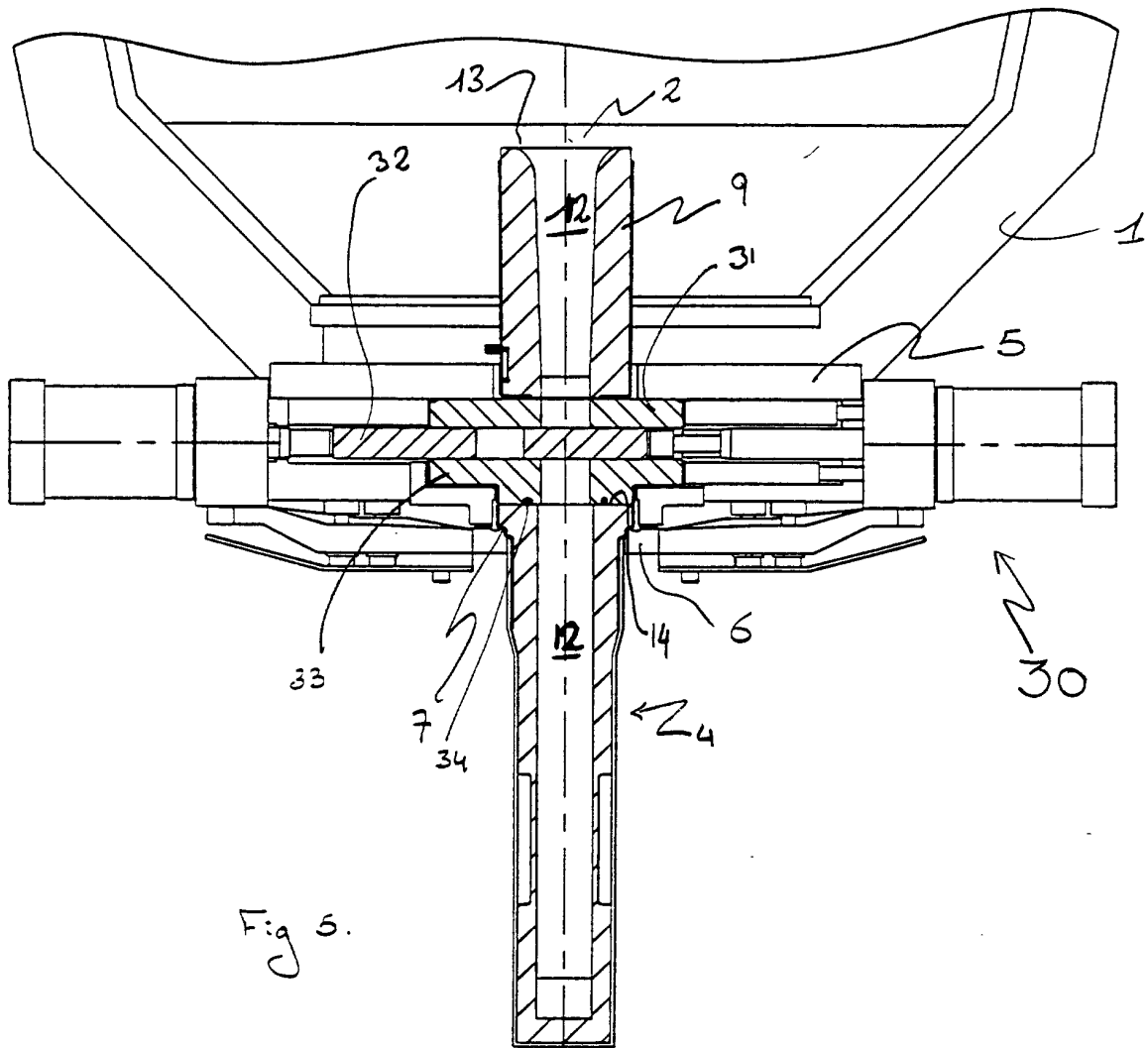
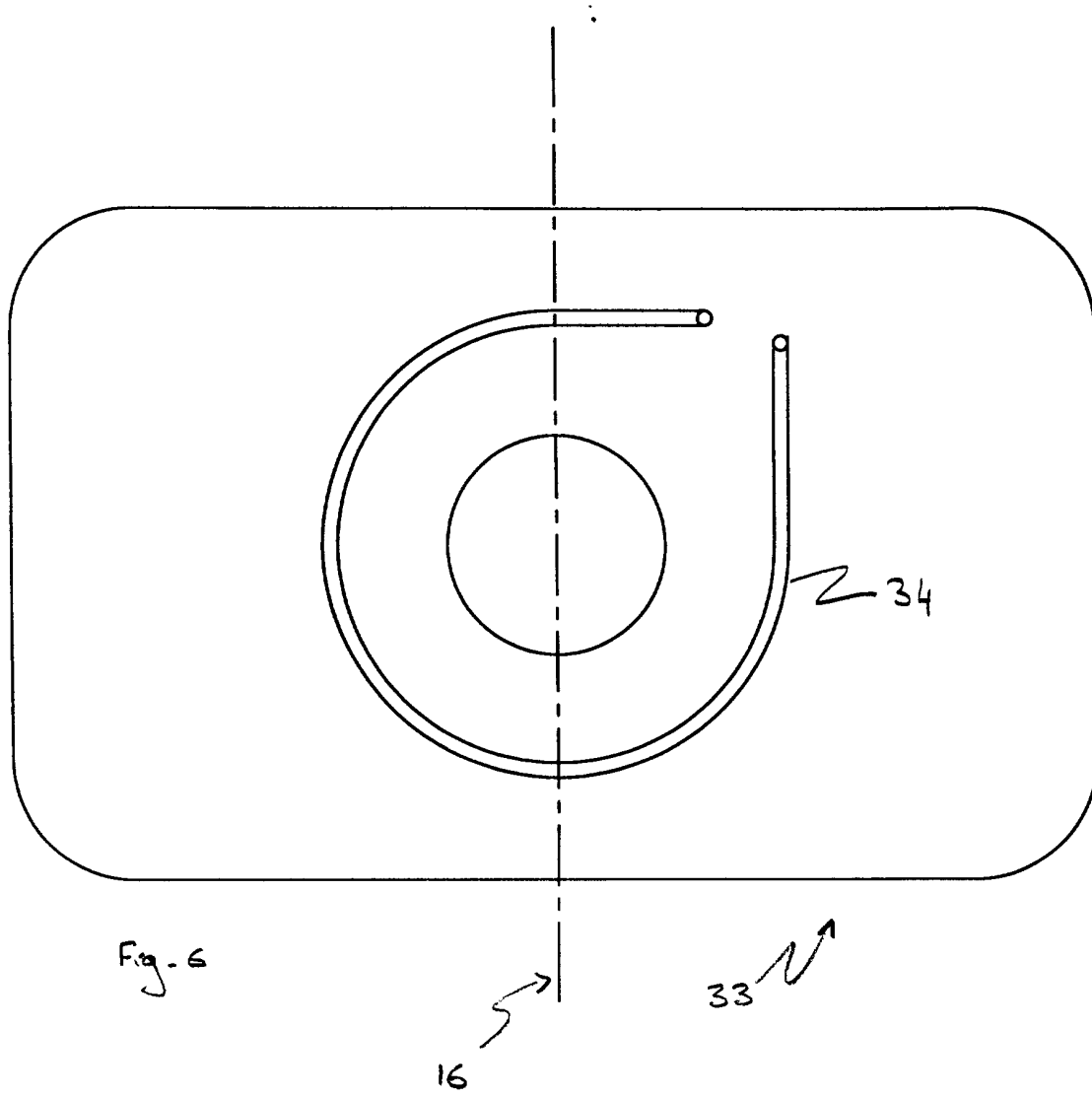


Fig-4







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 87 0037

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.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 552 (M-1056), 7 décembre 1990 (1990-12-07) & JP 02 235565 A (TOSHIBA CERAMICS CO LTD), 18 septembre 1990 (1990-09-18) * abrégé *	1-4, 8, 10	B22D41/42 B22D41/56 B22D41/58
Y	---	11	
Y	FR 2 757 431 A (VESUVIUS FRANCE SA) 26 juin 1998 (1998-06-26) * revendication 1; figure 1 *	11	
X	US 4 576 317 A (WENGER OTTO) 18 mars 1986 (1986-03-18) * colonne 3, ligne 33 - colonne 5, ligne 13; figures 1-3 *	1-4, 8-10	
X	WO 92 20480 A (INT IND ENG SA) 26 novembre 1992 (1992-11-26) * page 11, ligne 15 - page 12, ligne 10; figures 4-6 *	1-5, 8-10	
X	US 3 887 117 A (FEHLING HANS REINHARD) 3 juin 1975 (1975-06-03) * colonne 3, ligne 12 - colonne 4, ligne 17 *	1-4, 8-10	B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 1 août 2000	Examineur Mailliard, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 87 0037

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-08-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 02235565 A	18-09-1990	AUCUN	
FR 2757431 A	26-06-1998	AU 720828 B	15-06-2000
		AU 4469697 A	15-05-1998
		AU 4469797 A	15-05-1998
		BR 9711929 A	18-01-2000
		BR 9711940 A	18-01-2000
		CN 1233984 A	03-11-1999
		CN 1233985 A	03-11-1999
		CZ 9901302 A	15-09-1999
		CZ 9901304 A	11-08-1999
		DE 932463 T	09-12-1999
		DE 946320 T	09-03-2000
		EP 0932463 A	04-08-1999
		EP 0946320 A	06-10-1999
		WO 9817420 A	30-04-1998
		WO 9817421 A	30-04-1998
		PL 332940 A	25-10-1999
		PL 332961 A	25-10-1999
		SK 48899 A	10-12-1999
		SK 48999 A	08-11-1999
US 4576317 A	18-03-1986	DE 3331483 A	25-04-1985
		CA 1216731 A	20-01-1987
		FR 2551374 A	08-03-1985
		IT 1179223 B	16-09-1987
		MX 162070 A	25-03-1991
WO 9220480 A	26-11-1992	BE 1004804 A	02-02-1993
		AT 117608 T	15-02-1995
		BR 9206040 A	14-11-1995
		DE 69201305 D	09-03-1995
		DE 69201305 T	01-06-1995
		EP 0585254 A	09-03-1994
		ES 2069425 T	01-05-1995
		JP 6507349 T	25-08-1994
		US 5390902 A	21-02-1995
US 3887117 A	03-06-1975	GB 1472532 A	04-05-1977
		DE 2417490 A	07-11-1974
		FR 2227073 A	22-11-1974
		SE 389627 B	15-11-1976

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82