



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.09.2001 Bulletin 2001/37

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

(21) Numéro de dépôt: **00870038.7**

(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)

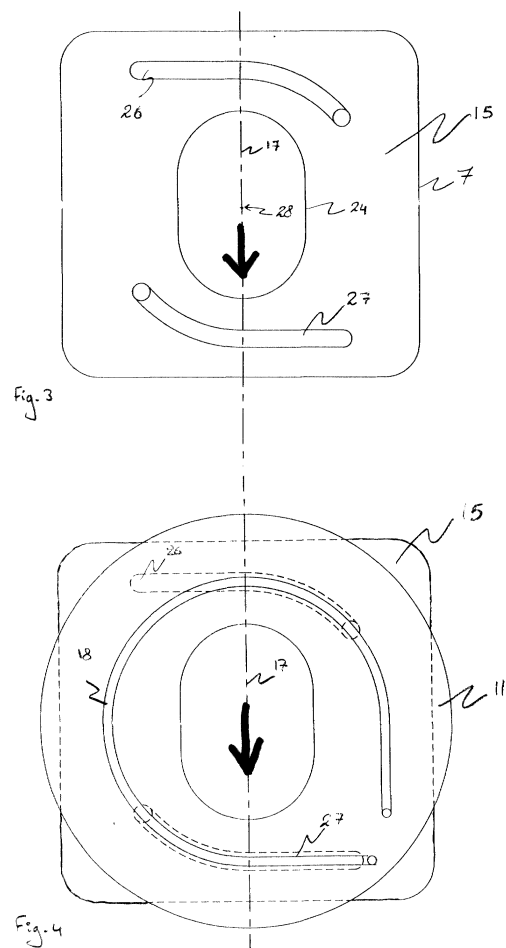
(72) Inventeurs:
• **Renard, Jean-Luc**
7030 Saint-Symphorien (BE)

(54) **Pièce réfractaire rainurée pour coulée métallurgique, assemblage de pièces réfractaires, installation de coulée et procédé de restauration de la surface d'une pièce réfractaire**

(57) La présente invention a pour objet une pièce réfractaire comportant une face de contact (15) apte à venir en appui contre une face de contact (11) d'une autre pièce réfractaire (9), ladite pièce étant prévue pour être déplacée.

Ladite pièce se caractérise par le fait que sa face de contact (15) comporte une rainure de nettoyage (26, 27) délimitée notamment par un bord présentant une arête apte à racler, lors du déplacement de ladite pièce, au moins partiellement une partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

La rainure de nettoyage permet de préserver la surface de contact de l'autre pièce réfractaire et, par voie de conséquences, la surface de joint formée entre les deux pièces.



Description

[0001] La présente invention concerne une pièce réfractaire rainurée pour coulée métallurgique, un assemblage de pièces réfractaires, une installation de coulée et un procédé de restauration d'une face de contact d'une pièce réfractaire.

[0002] On sait que la coulée 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. 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 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] La surface de joint est généralement efficace pour éviter les problèmes d'aspiration d'air, mais on a constaté qu'elle a tendance à s'altérer à chaque remplacement du tube de protection de jet ou de la busette immergée.

[0008] Ce remplacement peut s'opérer, de manière connue, par positionnement d'un nouveau tube à côté

du tube à remplacer, puis déplacement simultané des deux tubes, le nouveau chassant l'ancien pour prendre sa place sous la busette interne.

[0009] Préalablement à chaque remplacement, on obture l'orifice de coulée du répartiteur, mais des gouttes de métal fondu peuvent demeurer au niveau de la surface de joint, à l'interface entre les orifices de coulée du tube et de la busette interne. Ces gouttes qui se solidifient sont entraînées dans la surface de joint et détériorent lus ou moins sévèrement la face de contact de la busette interne. Comme il n'est pas possible de remplacer la busette interne en cours de coulée, il est essentiel de préserver celle-ci et en particulier sa face de contact inférieure de sorte que l'étanchéité de la surface de joint formée avec la face de contact du tube soit maintenue le plus longtemps possible et, par voie de conséquences, que la coulée ne doivent pas être interrompue prématurément.

[0010] Ce problème est encore aggravé si la surface de joint comporte un canal d'injection de fluide, tel qu'un gaz inerte, qui peut avoir pour fonction d'une part d'empêcher l'admission d'air ambiant dans la surface de joint et/ou de permettre l'injection d'un agent de colmatage dans la surface de joint (comme montré dans les documents WO 98/17420 et WO 98/17421), afin de traiter les fissures qui ne manquent pas de se propager dans la face de contact de la busette interne et les rayures ou éraflures produites lors des changements de tubes.

[0011] Les gouttes de métal emprisonnées dans la surface de joint s'accumulent dans le canal d'injection et peuvent provoquer son colmatage, 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 moment du déplacement du tube pour son remplacement, les salissures qui colmataient le canal d'injection sont cisailées entre les deux faces de contact et s'étalent notamment sur une partie de la face de contact de la busette interne.

[0012] La présente invention vise à résoudre ces problèmes, d'une manière simple et économique.

[0013] La présente invention a pour objet une pièce réfractaire délimitant une portion d'un chenal de coulée et comportant au moins une face de contact apte à venir en appui contre une face de contact d'une autre pièce réfractaire délimitant une portion adjacente du chenal de coulée, ladite pièce étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle sa face de contact glisse et demeure en appui contre la face de contact de l'autre pièce réfractaire, tandis que la portion du chenal de coulée délimitée par ladite pièce définit une partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire, ladite pièce étant caractérisée en ce que sa face de contact comporte une rainure de nettoyage délimitée notamment par un bord présentant une arête apte à racler, lors du déplacement de ladite pièce, au moins partiellement la partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

[0014] On comprend que la rainure de nettoyage, en

passant sur la face de contact de l'autre pièce réfractaire, récupère toutes les salissures accumulées sur celle-ci, et notamment d'éventuelles gouttes de métal reçues lors du déplacement relatif des deux pièces réfractaires.

[0015] Ainsi, pour une pièce réfractaire dont le remplacement est effectué par déplacement simultané de ladite pièce et de sa remplaçante, qui la chasse pour prendre sa place dans sa position d'utilisation, la rainure de nettoyage s'avère très efficace pour éliminer de la surface de joint toutes salissures telles que des gouttes de métal entraînées lors du déplacement des deux pièces réfractaires.

[0016] Selon que la rainure de nettoyage se trouve en avant ou en arrière du chenal de coulée, par rapport au sens de déplacement des deux pièces, la pièce réfractaire assure le raclage pour elle-même, lorsqu'elle remplace une pièce réfractaire précédente, ou pour une pièce réfractaire suivante, lorsque ladite pièce réfractaire est remplacée par la pièce réfractaire suivante.

[0017] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la rainure de nettoyage est positionnée de sorte que l'arête est apte à racler la totalité de la partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

[0018] Une possibilité à cet effet est que la rainure de nettoyage se trouve en arrière du chenal de coulée, par rapport au sens de déplacement de la pièce réfractaire, de manière qu'elle balaie la partie déterminée de la face de contact depuis sa frontière avec l'orifice de coulée jusqu'à son bord. Dans ce cas, la rainure de nettoyage agit non pas pour la pièce réfractaire qui la comporte, mais pour sa remplaçante.

[0019] L'invention a plus particulièrement pour objet, bien qu'elle ne s'y limite aucunement, une busette immergée ou un tube de protection de jet présentant les caractéristiques de la pièce réfractaire décrite ci-dessus.

[0020] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la rainure de nettoyage est borgne. Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la face de contact de la pièce réfractaire comporte une deuxième rainure sensiblement parallèle à la rainure de nettoyage.

[0021] Cette deuxième rainure peut se trouver, par rapport à la première rainure, de l'autre côté du chenal de coulée. Elle peut même être symétrique de la rainure de nettoyage par rapport au chenal de coulée, ce qui est particulièrement avantageux si la pièce réfractaire est utilisable dans deux positions possibles, du fait de sa propre symétrie axiale, comme c'est le cas de certains tubes de protection de jet ou busettes immergées.

[0022] Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la deuxième rainure recouvre partiellement une rainure d'injection de l'autre pièce réfractaire définissant un canal d'injection.

[0023] La deuxième rainure remplit alors une fonction différente de la rainure de nettoyage, à savoir permettre à un fluide injecté dans le canal d'injection de contourner une partie éventuellement colmatée dudit canal.

[0024] Afin d'éviter l'obturation de l'entrée ou de la sortie du canal d'injection, notamment par un agent de colmatage véhiculé par le fluide injecté, la deuxième rainure peut être conformée pour recouvrir l'embouchure d'un conduit d'alimentation et, le cas échéant, d'évacuation du canal d'injection de fluide.

[0025] Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la pièce réfractaire comporte plusieurs rainures aptes à racler au moins partiellement la partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

[0026] La présente invention a également pour objet un assemblage de pièces réfractaires délimitant un chenal de coulée et comportant chacune au moins une face de contact en appui contre la face de contact d'une autre pièce réfractaire adjacente, caractérisé en ce que l'une des pièces réfractaires est une pièce réfractaire telle que décrite ci-dessus.

[0027] Dans un mode de réalisation particulier de cet assemblage, l'autre pièce réfractaire comporte une rainure d'injection qui forme un canal d'injection avec la face de contact de la pièce réfractaire comportant la rainure de nettoyage, canal d'injection dans lequel débouche un conduit d'alimentation et, le cas échéant, d'évacuation prévu dans une ou plusieurs des pièces réfractaires.

[0028] La présente invention a également 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.

[0029] Selon une caractéristique particulière, l'assemblage de pièces réfractaires est muni d'un canal d'injection et l'installation de coulée comporte une source de fluide reliée au conduit d'alimentation du canal d'injection de fluide.

[0030] Selon une caractéristique supplémentaire, l'installation de coulée comporte en outre un moyen d'injection d'un agent de colmatage, par exemple du graphite pulvérulent, dans le fluide.

[0031] La présente invention a enfin pour objet un procédé de restauration d'une face de contact d'une pièce réfractaire délimitant une portion d'un chenal de coulée, ladite face de contact étant apte à servir de surface d'appui à une face de contact d'une autre pièce réfractaire délimitant une portion adjacente du chenal de coulée, ladite autre pièce étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle sa face de contact glisse et demeure en appui contre la face de contact à restaurer, tandis que la portion du chenal de coulée délimitée par ladite autre pièce définit une partie déterminée de la face de contact à restaurer, le procédé étant caractérisé en ce que lors du déplacement de l'autre pièce, la partie déterminée de la face de contact à restaurer est raclée au moins partiellement par une rainure de nettoyage ménagée sur la face de contact de ladite autre pièce et délimitée notamment par un bord présentant une arête conformée à cet effet.

[0032] 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 superposées de la busette interne et de la busette immergée, 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 fixe inférieure de la valve à tiroir.

[0033] 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.

[0034] 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 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.

[0035] L'orifice de coulée 2 du répartiteur est garni par 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 plane 11.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Sur la figure 2, on voit la face de contact 11 de la busette interne.

[0039] L'orifice de coulée présente une section allongée suivant une direction 17 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.

[0040] Autour de l'orifice de coulée, la face de contact comporte une rainure d'injection 18 en forme de portion de cercle sur trois quarts de tours, prolongée par des portions rectilignes dont les extrémités 20 sont voisines

mais ne communiquent pas entre elles. Une extrémité 20 rejoint l'embouchure 21 d'un conduit d'alimentation, respectivement d'évacuation, ménagé dans la busette interne 9.

5 **[0041]** Sur la figure 3, on voit que chaque busette immergée 4 délimite une portion 24 de section transversale allongée (suivant la direction 17) 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.

10 **[0042]** La face de contact 15 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 18 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
15
20 autour de ses fissures, rayures ou éraflures 25.

[0043] Lors du remplacement de la busette immergée 4, les faces de contact 15 des deux busettes immergées couissent selon la direction 17 contre la face de contact 11 de la busette interne.

25 **[0044]** Des gouttes de métal fondu présentes autour du chenal de coulée, à l'interface entre la busette interne et la busette immergée, c'est à dire dans la surface de joint, sont emportées par la busette immergée dans une partie déterminée 22 de la face de contact de la busette interne, située en aval de l'orifice de coulée, dans le sens de déplacement des busettes immergées.

[0045] Ces gouttes de métal ont deux effets néfastes.

30 **[0046]** Le premier est de salir cette partie déterminée 22 en s'opposant à un bon contact de surface entre les faces de contact de la busette interne et de la busette immergée.

35 **[0047]** Le second effet néfaste est de s'accumuler dans une portion 23 (marquée d'un trait épaissi sur la figure 2) de la rainure d'injection, correspondant à l'intersection de ladite rainure d'injection avec ladite partie déterminée 22, et de donner lieu, au cours de l'utilisation à venir de la busette immergée remplaçante, au colmatage du canal d'injection.

40 **[0048]** Le colmatage produit lors de l'utilisation de la busette en cours de remplacement est lui-même facteur d'altération, car les salissures qui le constituent sont cisailées entre les faces de contact de la busette interne et de la busette immergée, et sont emportées dans la partie déterminée 22.

50 **[0049]** Deux rainures de nettoyage 26, 27 sont formées dans la face de contact 15 de chaque busette immergée 4. Chacune d'elles est délimitée par une arête dont la forme est déterminée de manière racler la face de contact de la busette interne en retirant toutes les salissures qui s'y sont fixées. L'homme du métier pourra déterminer la conformation plus ou moins vive de cette arête en vue d'un raclage optimal.

55 **[0050]** Les rainures de nettoyage sont positionnées

de manière à racler au moins partiellement, lors du déplacement de la busette immergée dans la glissière, la partie déterminée 22 de la face de contact de la busette interne.

[0051] Dans l'exemple représenté, les deux rainures de nettoyage 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.

[0052] En réalité, seule la rainure de nettoyage 26 située en amont du chenal de coulée remplit la fonction de nettoyage de la face de contact 11 de la busette interne, pour la busette remplaçante.

[0053] En effet, lorsque la rainure de nettoyage 26 de la busette immergée en cours de remplacement arrive à la verticale de la partie déterminée 22 de la face de contact 11 de la busette interne, elle la racle et laisse derrière elle une surface propre garantissant un contact de bonne qualité entre la busette interne et la face de contact de la busette immergée remplaçante.

[0054] Si, malgré le raclage effectué par la busette immergée qui a été remplacée, la portion 23 de la rainure d'injection se colmate lors de l'utilisation de la busette immergée remplaçante, le fluide envoyé dans le canal d'injection peut contourner la partie colmatée de la rainure d'injection 18 en empruntant la deuxième rainure 27 (qui, dans la position qu'elle occupe, ne remplit pas de fonction de nettoyage, comme cela a déjà été indiqué) de la busette immergée. La deuxième rainure 27 communique avec la rainure d'injection 18 de part et d'autre de sa partie colmatée 23. Le fluide peut ainsi atteindre le reste du canal d'injection pour agir comme prévu contre l'admission d'air et/ou pour traiter des fissures. Au delà de sa portion circulaire recouvrant la partie déterminée 23 de la rainure d'injection, la deuxième rainure 27 se prolonge par une portion rectiligne qui recouvre la portion rectiligne de la rainure d'injection.

[0055] Ainsi, la deuxième rainure dégage non seulement la partie susceptible de se colmater de la rainure d'injection, mais également l'embouchure 21 de son conduit d'alimentation, afin que l'agent de colmatage, s'il est emporté par le fluide, dispose d'un volume suffisant à son arrivée dans le canal d'injection pour ne pas s'agglutiner et boucher le canal à son entrée.

[0056] La valve à tiroir 30 de la figure 5 s'intercale entre la busette interne 9 et la busette immergée 4 décrites précédemment.

[0057] Cette valve à tiroir 30 est constituée par une plaque supérieure fixe 31, une plaque intermédiaire mobile 32 et une plaque inférieure fixe 33.

[0058] 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.

[0059] D'autres surfaces de joint sont formées 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 surfaces de joint pour lutter contre l'admission d'air.

[0060] 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 de colmatage d'une rainure d'injection 34 formée dans la face inférieure (par rapport à la figure 4) de la plaque inférieure fixe 33 et complétée par la face de contact de la busette immergée pour former un canal d'injection de fluide.

[0061] Du fait de ce risque, les rainures de nettoyage 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.

[0062] Bien que les rainures de nettoyage 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.

[0063] 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
15. face de contact de la busette immergée
17. direction X
18. rainure d'injection
20. extrémités de la rainure
21. embouchure d'un conduit d'alimentation, respectivement d'évacuation
22. partie déterminée de la face de contact de la busette interne
23. portion colmatée 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 in-

terne

26. rainure de nettoyage

27. deuxième rainure

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 délimitant une portion (12) d'un chenal de coulée et comportant au moins une face de contact (15) apte à venir en appui contre une face de contact (11) d'une autre pièce réfractaire (9) délimitant une portion adjacente du chenal de coulée, ladite pièce étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle sa face de contact (15) glisse et demeure en appui contre la face de contact (11) de l'autre pièce réfractaire, tandis que la portion du chenal de coulée délimitée par ladite pièce définit une partie déterminée (22) de la face de contact de l'autre pièce réfractaire, ladite pièce étant **caractérisée en ce que** sa face de contact (15) comporte une rainure de nettoyage (26, 27) délimitée notamment par un bord présentant une arête apte à racler, lors du déplacement de ladite pièce, au moins partiellement la partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

2. Pièce réfractaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la rainure de nettoyage (26, 27) est positionnée de sorte que l'arête est apte à racler la totalité de la partie déterminée de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

3. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce qu'elle** constitue une busette immergée ou un tube de protection de jet.

4. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la rainure de nettoyage (26, 27) est borgne.

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

6. Pièce réfractaire selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la deuxième rainure (27) se trouve, par rapport à la rainure de nettoyage (26), de l'autre

côté du chenal de coulée.

7. Pièce réfractaire selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la deuxième rainure (27) est symétrique de la rainure de nettoyage (26) par rapport au chenal de coulée.

8. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** la deuxième rainure (27) recouvre au moins partiellement une rainure d'injection (18) de l'autre pièce réfractaire définissant un canal d'injection.

9. Pièce réfractaire selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la deuxième rainure (27) est conformée pour recouvrir l'embouchure (21) d'un conduit d'alimentation et/ou d'évacuation du canal d'injection.

10. Pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** ladite pièce comporte plusieurs rainures de nettoyage (26, 27) aptes à racler au moins partiellement la partie déterminée (22) de la face de contact de l'autre pièce réfractaire.

11. Assemblage de pièces réfractaires délimitant un chenal de coulée et comportant chacune au moins une face de contact (15) en appui contre la face de contact (11) d'une autre pièce réfractaire adjacente, **caractérisé en ce que** l'une des pièces réfractaires est une pièce réfractaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Assemblage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'autre pièce réfractaire comporte une rainure d'injection (18) qui forme un canal d'injection avec la face de contact (15) de la pièce réfractaire comportant la rainure de nettoyage (26), canal d'injection dans lequel débouche un conduit d'alimentation et, le cas échéant, d'évacuation prévu dans une ou plusieurs des pièces réfractaires.

13. 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 selon l'une quelconque des revendications 11 et 12.

14. Installation de coulée selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** ladite installation comporte un assemblage de pièces réfractaires selon la revendication 12 et une source de fluide reliée au conduit d'alimentation du canal d'injection de fluide.

15. Installation de coulée selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** ladite installation comporte en outre un moyen d'injection d'un agent de col-

matage dans le fluide.

16. Procédé de restauration d'une face de contact (11) d'une pièce réfractaire délimitant une portion d'un chenal de coulée, ladite face de contact étant apte à servir de surface d'appui à une face de contact (15) d'une autre pièce réfractaire délimitant une portion adjacente du chenal de coulée, ladite autre pièce étant prévue pour être déplacée suivant une trajectoire prédéfinie, le long de laquelle sa face de contact (15) glisse et demeure en appui contre la face de contact (11) à restaurer, tandis que la portion du chenal de coulée délimitée par ladite autre pièce définit une partie déterminée (22) de la face de contact à restaurer, **caractérisé en ce que** lors du déplacement de l'autre pièce, la partie déterminée de la face de contact à restaurer est raclée au moins partiellement par une rainure de nettoyage (26, 27) ménagée sur la face de contact de ladite autre pièce et délimitée notamment par un bord présentant une arête conformée à cet effet.

25

30

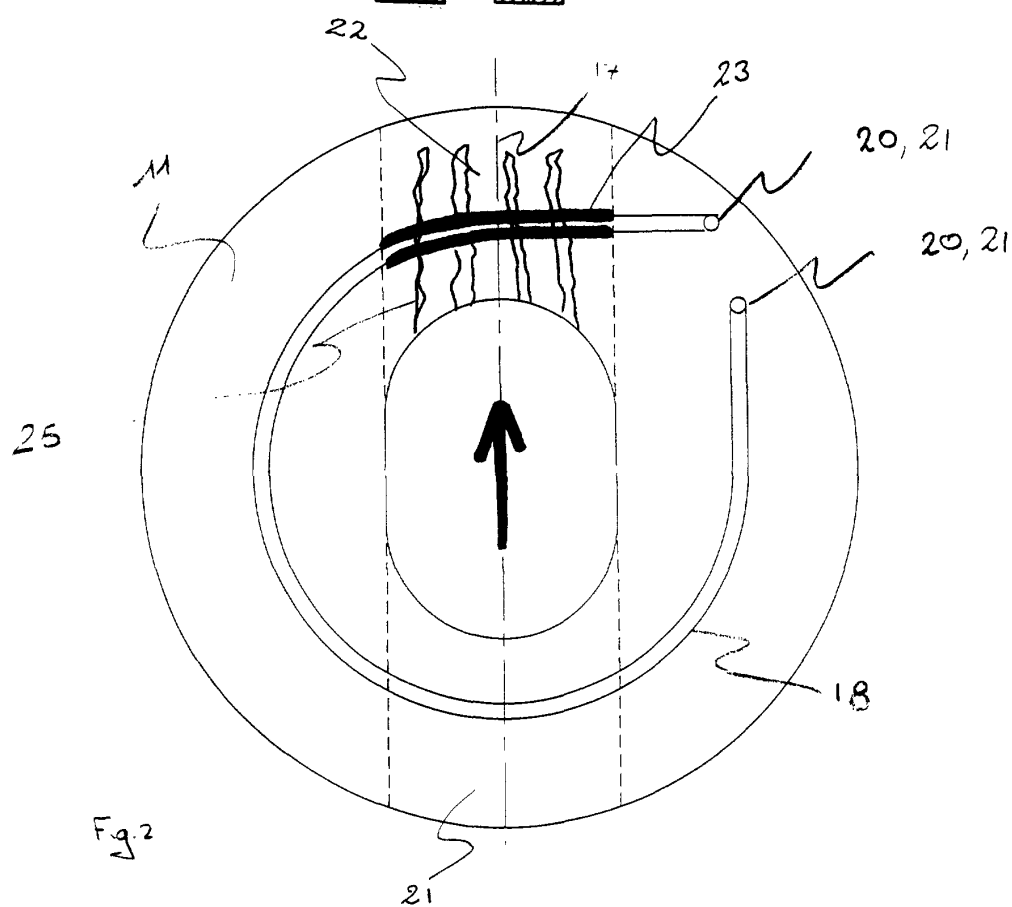
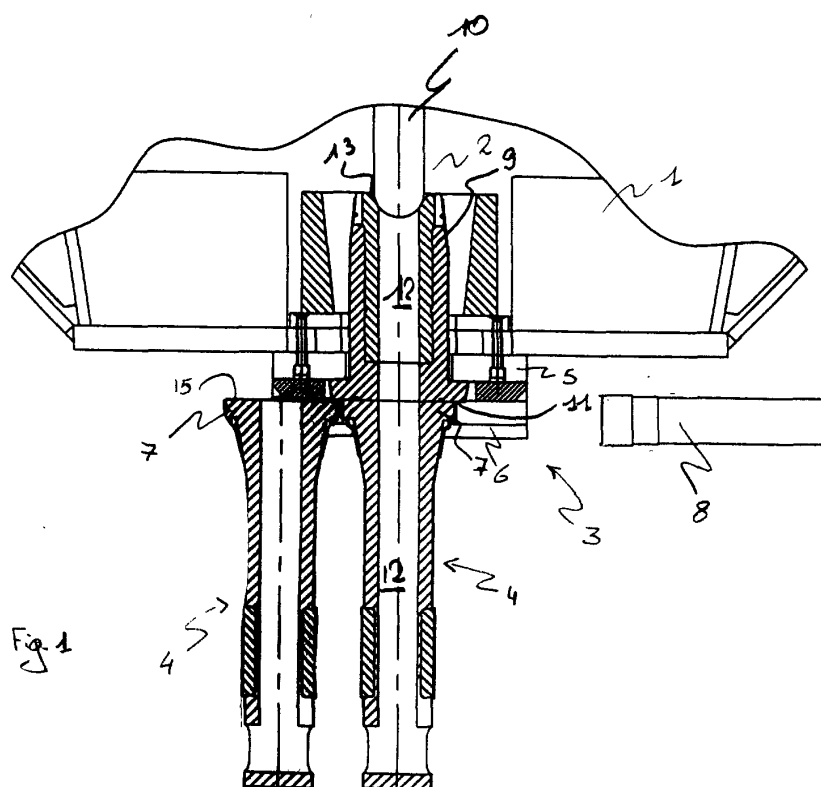
35

40

45

50

55



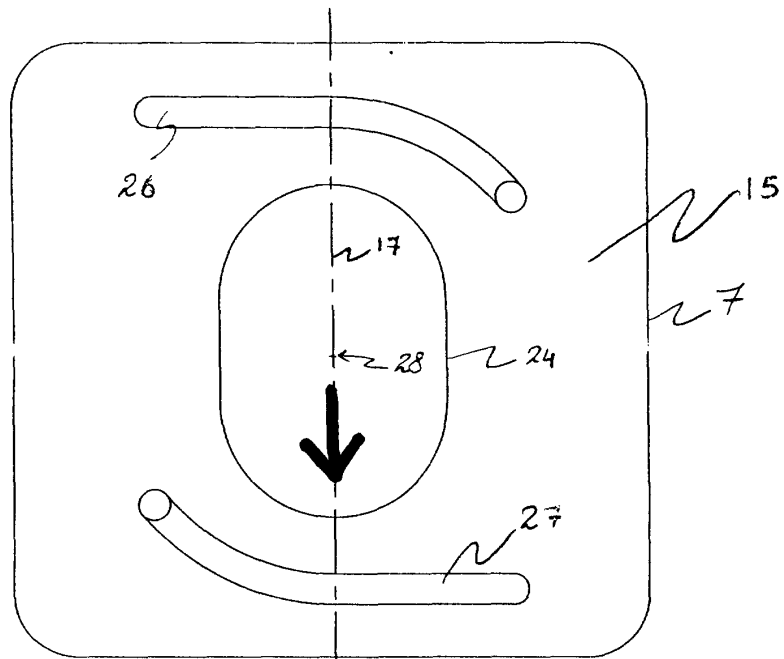


Fig. 3

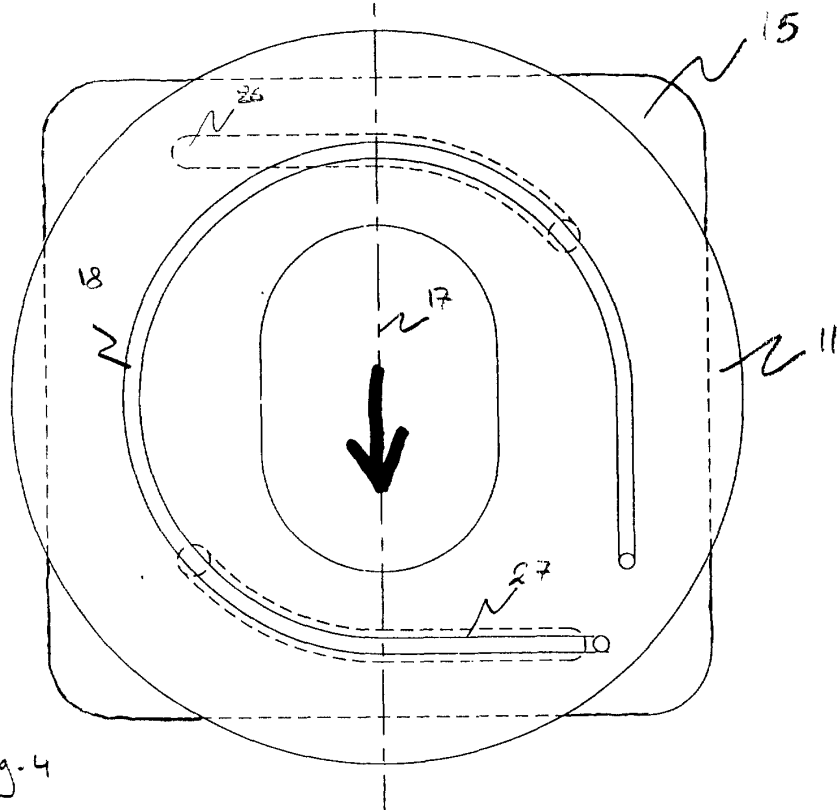
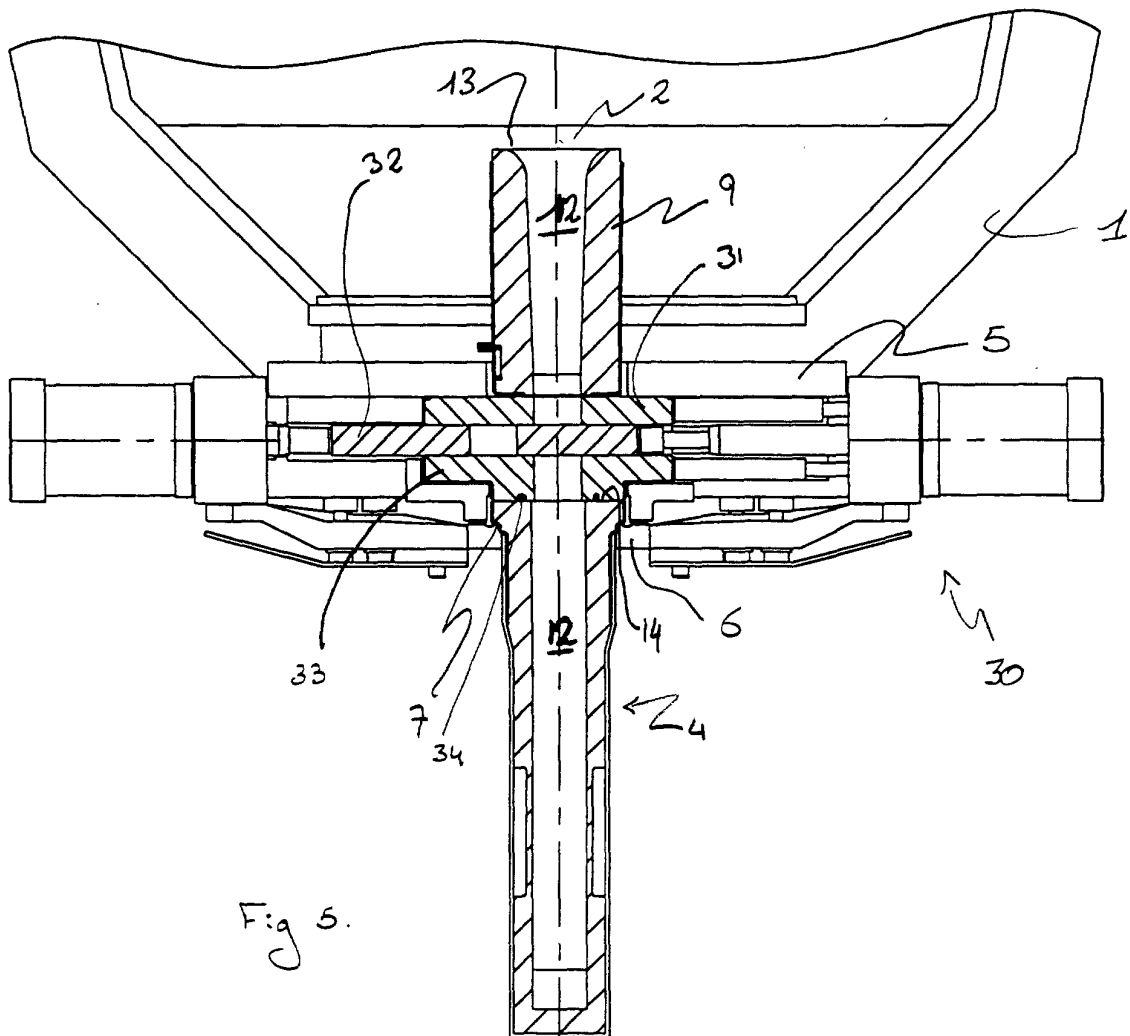
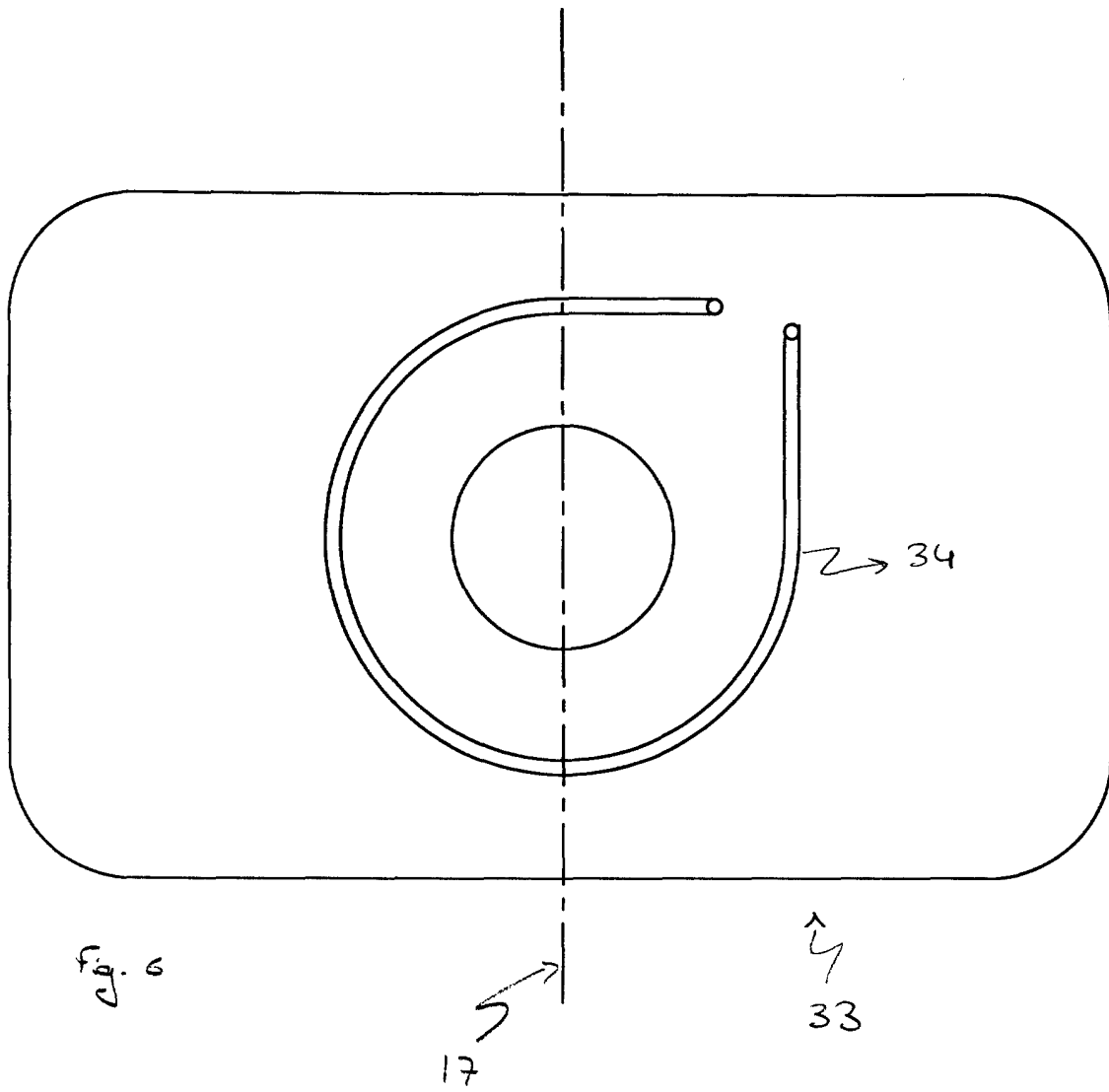


Fig. 4







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 87 0038

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, 11-14, 16	B22D41/42 B22D41/56 B22D41/58
Y	---	15	
Y	FR 2 757 431 A (VESUVIUS FRANCE SA) 26 juin 1998 (1998-06-26) * revendication 1; figure 1 *	15	
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, 2, 4, 11-14	
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, 11, 13, 14, 16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			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 X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérie-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			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)

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

EP 00 87 0038

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

EPO FORM P0480

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