



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.09.2011 Bulletin 2011/39

(51) Int Cl.:
B22D 41/24 (2006.01) **B22D 41/28** (2006.01)
B22D 41/34 (2006.01) **B22D 41/40** (2006.01)
B22D 41/56 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10157129.7**

(22) Date de dépôt: **19.03.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

• **Sibiet, Fabrice**
59680, COLLERET (FR)

(71) Demandeur: **Vesuvius Group S.A**
7011 Ghlin (BE)

(74) Mandataire: **Brohez, Véronique et al**
Vesuvius Group S.A.
Rue de Douvrain, 17
7011 Ghlin (BE)

(72) Inventeurs:
• **Collura, Mariano**
7110, BRACQUEGNIES (BE)

(54) **Plaque pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique, bâti et dispositif de changement d'une telle plaque**

(57) L'invention concerne un bâti (30) pour un dispositif de maintien et de changement de plaques pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique ayant un canal de coulée, le bâti délimitant un logement (32) pour recevoir une plaque (34) et la maintenir, à l'état monté du dispositif, en position d'utilisation à proximité du canal de coulée du récipient métallurgique, le bâti (30) étant agencé pour permettre l'introduction de la plaque (34) dans le logement (32) et l'extraction de la plaque (34) hors du logement (32) par translation selon une direction d'insertion de plaques, le logement (32) étant conformé de manière à présenter globalement une symétrie planaire par rapport un plan (50) de symétrie parallèle à la direction d'insertion de plaques, le bâti (30) comprenant, d'un côté et de l'autre du logement (32) par rapport au plan (50) de symétrie dudit logement (32), des emplacements pour recevoir des poussoirs (54) ayant pour fonction, à l'état monté du dispositif, d'exercer une force, en direction du récipient métallurgique, sur une plaque (34) insérée dans le logement (32). Les emplacements pour recevoir les poussoirs (54) situés d'un côté et de l'autre du logement (32) ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan (50) de symétrie du logement (32).

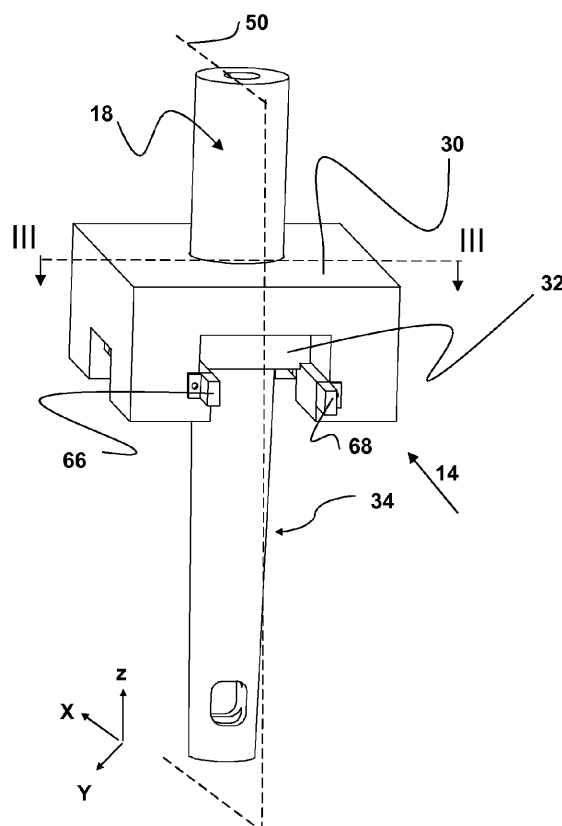


Figure 2

Description

Description.

[0001] La présente invention concerne le domaine technique de la coulée continue de métal liquide.

[0002] On connaît déjà un dispositif de maintien et de changement de plaques ou de tubes pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique. Par exemple, un dispositif est agencé juste en dessous d'une poche de coulée ou d'un répartiteur de métal et permet de transférer le métal liquide respectivement vers un répartiteur ou vers des moules de coulée. Le dispositif est généralement composé d'un bâti comportant deux rails de guidage et des éléments de rappel ou poussoirs qui coopèrent avec une plaque ou une plaque d'un tube de coulée. La plaque est généralement composée d'une enveloppe métallique entourant un matériau réfractaire. La plaque permet de transférer le métal liquide, soit sous forme de jet libre, soit par guidage dans un tube solidaire de la plaque. Dans ce dernier cas, la plaque est souvent désignée « tube de coulée » ou « busette externe ». Par la suite, le terme plaque désignera aussi bien la plaque pour le transfert de métal liquide sous forme de jet libre que la plaque munie d'un tube appelée tube de coulée.

[0003] La plaque disposée juste au-dessous du récipient s'use au cours de la coulée de métal, par exemple à cause de l'érosion au niveau du laitier. L'orifice de coulée peut également se boucher au cours du temps. Il est donc nécessaire de changer la plaque en cours de coulée, au moyen d'un dispositif de maintien et de changement de plaque. De tels dispositifs sont connus notamment du document EP 0 192 019 A1 qui se rapporte à un dispositif de changement de tube de coulée et du document US 6, 019, 258 qui se rapporte à un dispositif de changement de plaque calibrée. Le changement de plaque en position de coulée est mis en oeuvre en faisant glisser une nouvelle plaque en attente vers l'avant, cette nouvelle plaque poussant l'ancienne plaque, de façon à l'éjecter et à prendre sa place en position de coulée. Les dispositifs comprennent généralement des moyens de guidage tels que des rails ou glissières et des moyens de poussée tels que des ressorts. Les moyens de guidage permettent d'amener la plaque vers sa position d'utilisation ou d'enlever celle-ci de sa position d'utilisation. Les moyens de poussée servent à maintenir la plaque en contact étanche avec l'élément réfractaire situé en amont lorsque la plaque est en position d'utilisation.

[0004] Il est connu du document WO 2004/065041 de prévoir sur la plaque une surface d'obturation, disposée juste derrière l'orifice de coulée de la plaque. Cette surface d'obturation est destinée à obturer le canal de coulée du récipient métallurgique en cas de besoin, par exemple en cas d'accident. En effet, il peut arriver que l'on ait besoin de bloquer en urgence la coulée de métal. A cet effet, il suffit de pousser la plaque en position de coulée d'une distance supérieure ou égale au diamètre du canal de coulée, de façon que la surface d'obturation vienne

boucher le canal.

[0005] On convient que la direction avant d'une plaque, d'un bâti ou d'un dispositif de changement de plaques est définie en référence au sens de changement de plaque dans le dispositif de changement de plaque, la plaque étant déplacée vers l'avant pour prendre les positions successives suivantes : position d'attente, position de coulée (lorsque l'orifice de coulée prolonge le canal de coulée), position d'obturation (lorsque la surface d'obturation obture le canal de coulée) et position d'éjection (lorsque la face de glissement est dégagée du récipient).

[0006] Une difficulté réside dans le fait que l'on peut disposer par erreur une nouvelle plaque dans le mauvais sens dans le dispositif de maintien et de changement de plaques. Dans ce cas, la surface d'obturation n'est pas disposée à l'arrière mais à l'avant de l'orifice de coulée. Il en résulte que, lorsque la nouvelle plaque est poussée en position de coulée, son orifice de coulée ne se trouve pas exactement dans le prolongement du canal de coulée et que par ailleurs, si la nouvelle plaque est ensuite poussée en position d'obturation en raison d'un accident, la surface d'obturation ne se trouve pas en face du canal de coulée, si bien que la coulée n'est pas tout à fait interrompue. Ceci peut avoir des conséquences graves pour l'installation de coulée de métal et pour les personnes travaillant sur le site de coulée, du fait que l'on ne peut plus interrompre la coulée.

[0007] On a représenté, sur la figure 1, un exemple dans lequel une plaque 10 de l'état de la technique a été insérée dans le mauvais sens dans un dispositif 90 de maintien et de changement de plaque. Le dispositif permet de transférer du métal liquide dans une installation de coulée continue, par exemple de l'acier, par exemple d'un répartiteur vers un moule de coulée. La plaque 10 vient en remplacement d'une plaque usagée 12, par glissement de la plaque 10 dans la direction 14, sous la poussée d'un organe de commande, par exemple un vérin hydraulique. Sur la figure 1, la plaque 10 est dans une position qui devrait correspondre à une position de coulée si elle avait été insérée dans le sens adéquat.

[0008] La plaque 10 comprend une face de glissement 16, en contact avec un élément réfractaire situé en amont, lorsque l'on prend le sens d'écoulement du métal liquide comme référence. Plus précisément, la face 16 est en contact avec une busette interne 18 du récipient, disposée dans le fond du récipient, cette busette interne 18 comprenant un canal de coulée 20.

[0009] La face de glissement 16 comprend un orifice de coulée 22, destiné à prolonger le canal 20 lorsque la plaque 10 est disposée en position de coulée dans le bon sens, et une surface d'obturation 24, destinée à obturer le canal 20 lorsque la plaque passe en position d'obturation.

[0010] Comme on peut le voir sur la figure 1, lorsque la plaque 10 est en position de coulée et dans le mauvais sens, seul un interstice 26 est généré entre le canal de coulée 20 et l'orifice de coulée 22. Aussi, alors qu'on

souhaiterait avoir le débit maximum de métal liquide, seul l'interstice 26 laisse passer le métal liquide. De plus, lorsque pour des raisons probablement exceptionnelles, on désire interrompre la coulée, en poussant la plaque 10 en position d'obturation, l'interstice 26 s'agrandit et le canal de coulée 20 n'est pas obturé par la surface d'obturation 24 laissant passer le métal liquide. Cet interstice peut même être à l'origine de fuites qui peuvent laisser le métal s'infiltrer dans le dispositif de changement de plaque, et générer des dégâts non négligeables dans l'installation de coulée.

[0011] La présente invention a notamment pour but d'améliorer la sécurité dans l'installation de coulée continue.

[0012] Le fait qu'un opérateur puisse disposer une plaque dans le mauvais sens a été discuté dans le document US 5, 211, 857. Les dispositifs décrits dans ce document présentent deux directions perpendiculaires entre elles. Une direction d'insertion de la plaque, l'insertion de la plaque se faisant en glissant sur des rails et une direction de changement de plaque perpendiculaire à la direction d'insertion et parallèle au moule de coulée. Afin d'insérer la plaque dans le bon sens, le document US 5, 211, 857 décrit un dispositif d'insertion présentant deux rails différents. Un des rails présente une projection qui coopère avec une rainure disposée sur la surface de glissement de la plaque. Dans la direction de changement de plaque les deux bords de la plaque sont identiques et ne présentent pas d'asymétrie. Un tel dispositif présente certains inconvénients. Les projections et les rainures ont des dimensions relativement faibles. Il est donc possible que l'opérateur ne se rende pas compte qu'il a disposé la plaque dans le mauvais sens. Les rails s'usent au cours du temps, les projections s'usent également, il est possible qu'après un certain temps d'utilisation, la projection ne joue plus son rôle. De plus les rails sont des pièces d'usure qu'il faut régulièrement remplacer. L'opérateur lors du montage ou lors de la maintenance du dispositif, pourrait aisément se tromper et placer le rail gauche à droite ou vice versa.

[0013] La présente invention a notamment pour but un dispositif permettant d'éviter les inconvénients précités.

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet un bâti pour un dispositif de maintien et de changement de plaques pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique ayant un canal de coulée, le bâti délimitant un logement pour recevoir une plaque et la maintenir, à l'état monté du dispositif, en position d'utilisation à proximité du canal de coulée du récipient métallurgique, le bâti étant agencé pour permettre l'introduction de la plaque dans le logement et l'extraction de la plaque hors du logement par translation selon une direction d'insertion de plaques, le logement étant conformé de manière à présenter globalement une symétrie planaire par rapport un plan de symétrie parallèle à la direction d'insertion de plaques, le bâti comprenant, d'un côté et de l'autre du logement par rapport au plan de symétrie dudit logement, des emplacements pour recevoir des pous-

soirs ayant pour fonction, à l'état monté du dispositif, d'exercer une force, en direction du récipient métallurgique, sur une plaque insérée dans le logement.

[0015] Le bâti est **caractérisé en ce que** les emplacements pour recevoir les poussoirs situés d'un côté et de l'autre du logement ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan de symétrie du logement.

[0016] L'invention permet de réaliser un détrompage qui garantit qu'un opérateur inattentif n'introduira pas la plaque dans le mauvais sens dans le logement, grâce au fait que les emplacements pour les poussoirs situés de chaque côté du plan de symétrie du logement ne sont pas symétriques. Ainsi, l'invention impose d'utiliser une plaque dont les bords de poussée, c'est-à-dire les parties devant recevoir la poussée des poussoirs, ne sont pas symétriques. Une telle plaque ne peut donc être introduite dans le logement du bâti que dans une seule orientation, ce qui garantit son bon fonctionnement, tant pour assurer la coulée du métal que pour bloquer cette coulée en cas de besoin.

[0017] Le bâti selon l'invention peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- Les emplacements pour recevoir les poussoirs qui sont situés d'un côté du logement sont identiques aux emplacements qui sont situés de l'autre côté du logement. Ainsi, on peut équiper le bâti des mêmes poussoirs de part et d'autre du logement, ce qui simplifie à la fois la gestion de stocks de poussoirs et l'opération de remplacement des poussoirs, car l'opérateur de maintenance n'a pas à se préoccuper ni du sens ni du côté de montage des poussoirs.
- Le bâti comprend au moins deux rails de guidage de plaques, en arrière du logement, chaque rail étant positionné sur le bâti de manière à être dans le prolongement des poussoirs reçus dans des emplacements tous situés du même côté du logement. Le positionnement des rails de guidage dans le prolongement des poussoirs se traduit, en ce qui concerne la plaque, par le fait que ce sont les mêmes surfaces de la plaque qui servent à glisser sur les rails pour pénétrer dans le logement et pour subir la poussée des poussoirs une fois la plaque dans le logement. Les rails de guidage peuvent être légèrement décalés par rapport aux poussoirs.
- Le bâti comprend au moins deux rails de guidage de plaques, en avant du logement, chaque rail étant positionné sur le bâti de manière à être dans le prolongement des poussoirs reçus dans des emplacements tous situés du même côté du logement. A la manière des deux rails placés en arrière du logement, ces rails avant permettent à la plaque de glisser lorsqu'elle sort du logement.

[0018] L'invention a aussi pour objet une plaque pour un dispositif de maintien et de changement de plaques

pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique ayant un canal de coulée, la plaque comprenant une face dite de glissement, destinée à être en contact avec un réfractaire situé en amont, munie

- d'un orifice de coulée, centré sur un axe géométrique, l'orifice de coulée étant destiné à prolonger un canal de coulée ménagé dans le réfractaire situé en amont, et
- d'une surface d'obturation, destinée à obturer le canal de coulée,

l'orifice de coulée et la surface d'obturation étant alignés selon un axe longitudinal, l'axe géométrique de l'orifice de coulée et l'axe longitudinal définissant un plan central, la plaque comportant, d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée par rapport au plan central, des bords de poussée destinés à subir une force exercée par des poussoirs du dispositif de maintien et de changement de plaques lorsque la plaque est insérée dans un tel dispositif, caractérisée en ce que les bords de poussée situés d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan central.

[0019] Grâce à ses bords asymétriques, la plaque ne peut être disposée dans un dispositif de changement de plaque que selon une unique direction, les bords asymétriques exerçant une fonction de détrompage. En effet, les deux bords de poussée ne se correspondant pas symétriquement, on fournit une façon simple de les distinguer et l'on peut avantageusement rendre impossible l'insertion d'un bord de poussée à la place de l'autre dans le dispositif de changement de plaque. Aussi, si une nouvelle plaque en position d'attente est disposée dans le mauvais sens, les bords de poussée asymétriques permettent d'indiquer que le sens est erroné. Par exemple, l'opérateur peut constater que la disposition est mauvaise s'il voit que la face de glissement de la plaque en position d'attente n'est pas correctement disposée dans un logement ou que le tube de coulée n'est pas à la verticale, du fait des bords asymétriques. Selon un autre exemple, les bords asymétriques mal positionnés par rapport au dispositif de changement de plaque peuvent empêcher toute insertion de la plaque dans le dispositif. Les bords asymétriques peuvent également empêcher l'insertion d'une plaque du fait de l'interaction des bords avec les poussoirs du bâti avec la plaque.

[0020] La plaque peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

- La plaque comporte des bords de glissement situés d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée, s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal, permettant à la plaque de glisser dans un dispositif de maintien et de changement de plaques, et d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée, les bords de

poussée et les bords de glissement sont confondus.

- Les bords ont une épaisseur différente d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée. On comprend par « épaisseur d'un bord de poussée » la distance, dans la direction verticale, entre la surface supérieure et la surface inférieure du bord de poussée. Généralement, la surface supérieure du bord arrive à affleurement avec la face de glissement de la plaque, et la surface inférieure correspond à une surface coopérant par glissement avec une paroi inférieure d'un rail de guidage ménagé sur le dispositif de maintien et de changement de plaque. Par exemple, les deux bords de poussée ont chacun une section transversale sensiblement rectangulaire, la hauteur de l'un des deux rectangles était plus petite que celle de l'autre.

- La plaque comprend un élément réfractaire et une enveloppe métallique autour de l'élément réfractaire, au moins dans ses parties comprenant les bords de poussée et, le cas échéant, les bords de glissement.

- L'élément réfractaire comprend un tube de coulée débouchant sur l'orifice de coulée et faisant saillie de l'enveloppe métallique.

- Le tube de coulée comprend deux ouïes de coulée latérales alignées selon l'axe longitudinal.

[0021] La plaque selon l'invention peut bien entendu être utilisée dans un dispositif de maintien et de changement de plaques ayant un bâti tel que décrit ci-dessus.

[0022] L'invention a également pour objet une enveloppe métallique pour une plaque selon l'invention.

[0023] L'invention a aussi pour objet un dispositif de maintien et de changement de plaques comprenant un bâti tel que présenté ci-dessus.

[0024] L'invention a également pour objet un procédé d'assemblage d'une enveloppe métallique et d'un élément réfractaire pour fabriquer une plaque selon l'invention. L'assemblage se fait par des moyens connus, par exemple, le réfractaire est cimenté dans l'enveloppe métallique ou assemblé en coulant un béton réfractaire entre l'élément réfractaire et l'enveloppe. Il est également envisageable de récupérer les enveloppes métalliques usagées et d'y associer un nouvel élément réfractaire voire un élément réfractaire recyclé.

[0025] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif de la portée de l'invention et faite en se référant aux dessins, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de maintien et de changement de plaque de l'état de la technique, illustrant le cas dans lequel une plaque est insérée dans le mauvais sens ;

- la figure 2 est une vue en perspective d'un dispositif de maintien et de changement de plaque, illustrant une plaque en position de coulée selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe transversale schématique de la figure 2 selon l'axe III-III ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'une plaque selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une enveloppe métallique selon l'invention ;
- les figures 6 et 7 sont des vues analogues aux figures 3 et 4 qui montrent des insertions impossibles d'une plaque dans un dispositif selon l'invention ;
- la figure 8 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de maintien et de changement de plaque, illustrant une plaque en position de coulée et une plaque en position d'attente, selon un mode de réalisation.

[0026] On définit la direction verticale comme la direction d'écoulement du métal liquide à la sortie du récipient métallurgique. On définit par ailleurs la direction longitudinale de l'enveloppe, de la plaque ou encore du dispositif de maintien et de changement de plaque, comme la direction dans laquelle on effectue le changement de plaque lorsqu'une plaque est en position de coulée. On définit enfin la direction transversale comme la direction perpendiculaire aux deux autres directions verticale et longitudinale, de façon que les directions longitudinale, transversale et vertical définissent un repère orthogonal. On notera que les directions longitudinale et transversale sont définies en référence au sens de déplacement des plaques lors de leur changement dans le dispositif, ces directions peuvent s'appliquer en particulier à des plaques dont la face de glissement a une forme générale carrée ou rectangulaire, quelle que soit l'orientation du rectangle. L'axe longitudinal central correspond par ailleurs à l'axe longitudinal de l'enveloppe, de la plaque ou du bâti disposé au centre de la face de glissement. Cet axe longitudinal passe par le centre de l'orifice de coulée de la plaque, l'orifice pouvant être de forme circulaire ou de forme oblongue, et par le centre de sa surface obturation, correspondant au centre confondu avec le centre du canal de coulée lorsque la plaque est en position d'obturation.

[0027] Dans la suite, la direction verticale, correspondant à la direction de coulée, est indiquée comme la direction Z, la direction longitudinale, correspondant à la direction de changement de la plaque est indiquée comme la direction X, et la direction transversale est indiquée comme la direction Y. Les directions X, Y, Z sont orthogonales les unes aux autres. Dans le cas de la présente invention, la direction de changement de plaques est aussi appelée direction d'insertion des plaques. L'écou-

lement se fait de la busette interne vers la plaque.

[0028] Dans le cas d'une plaque dont le contour est de forme générale rectangulaire, le plan longitudinal central peut être défini comme le plan comprenant l'axe vertical passant par le centre de l'orifice de coulée et la médiane des deux côtés de plus grande longueur du rectangle circonscrit à la plaque. Le plan longitudinal central correspond au plan XZ en position d'utilisation.

[0029] Dans le cas d'une plaque de forme générale carrée et dont l'orifice de coulée est décentré, l'axe longitudinal central est l'axe comprenant le centre de l'orifice de coulée et l'intersection des diagonales du carré circonscrit à la plaque. L'axe longitudinal correspond à l'axe X lorsque la plaque est en position d'utilisation.

[0030] Le bâti 30 représenté aux figures 2 et 3 délimite un logement 32 pour recevoir une plaque 34 et la maintenir en position de coulée contre un récipient métallurgique (non représenté) situé au-dessus d'elle. Le bâti 30 présente globalement une symétrie planaire par rapport au plan de symétrie 50 du logement 32. Le plan de symétrie ou plan longitudinal central est parallèle au plan XZ, voire confondu avec celui-ci.

[0031] De part et d'autre du logement 32, par rapport au plan 50 de symétrie, le bâti 30 comporte des emplacements pour recevoir des poussoirs 54 ayant pour fonction, à l'état monté du dispositif, d'exercer une force sur la plaque 34 en direction du récipient métallurgique (non représenté). Les poussoirs 54 comprennent chacun un bras 56, traversé par un axe longitudinal 58, en étant monté pivotant autour de cet axe 58. Le bras 56 comprend une extrémité 60 d'appui d'un moyen de compression 62, dans le cas présent un ressort en compression 62, exerçant une pression vers le bas sur l'extrémité 60, ce qui a pour effet de faire exercer à l'extrémité opposée 64 une pression vers le haut parallèlement à Z.

[0032] Les emplacements pour recevoir les poussoirs 54 de part et d'autre du plan de symétrie 50 ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan 50. En effet, les poussoirs 54 sont, dans le cas présent, positionnés de manière telle que la hauteur du logement 32 au droit des poussoirs d'un côté du logement est différente de la hauteur du logement 32 au droit des poussoirs de l'autre côté du logement. Les poussoirs 54 situés de part et d'autre du logement 32 du bâti 30 ne sont pas à la même hauteur selon l'axe Z. Cela a pour conséquence de créer une asymétrie du logement 32 selon le plan de symétrie 50, soit la direction d'insertion de plaque.

[0033] Cette asymétrie du logement 32 permet de réaliser un détrompeur qui garantit qu'un opérateur inattentif n'introduira pas la plaque 34 dans le mauvais sens dans le logement 32, grâce au fait que les emplacements pour les poussoirs 54 situés de chaque côté du plan de symétrie 50 du logement 32 ne sont pas symétriques.

[0034] Dans le cas présent, l'asymétrie du positionnement des poussoirs 54 permet d'utiliser des poussoirs standards identiques de part et d'autre du bâti 30; il n'y a donc pas de risque d'erreur au montage des poussoirs

54 et il ne faut pas avoir des poussoirs différents de chaque côté du logement 32. On peut également envisager que les emplacements de part et d'autre du logement 32 aient des géométries différentes ne pouvant recevoir qu'un type particulier de poussoirs, ce qui permet également d'éviter de se tromper lors du montage des poussoirs.

[0035] Le bâti 30 comporte également un premier 66 et un second 68 rails de guidage de la plaque 34 pour le changement de plaque, ces rails étant situés en arrière du logement, lorsque l'on considère que la plaque 34 se déplace vers l'avant du bâti. Le premier 66 et le second 68 rails sont asymétriques par rapport au plan 50 de symétrie et sont positionnés sur le bâti 30 de manière à être dans le prolongement des poussoirs 54 reçus dans des emplacements tous situés du même côté du logement 32. Pour les rails, on entend par être situés dans le prolongement des poussoirs, le fait qu'une plaque 34 insérée dans le dispositif de maintien et de changement de plaque peut glisser sur les rails 66 et 68 dans le logement 32 où elle est ensuite poussée vers la busette interne 18 par les poussoirs 54. Les rails 66 et 68 de guidage peuvent donc être légèrement décalés par rapport aux poussoirs 54.

[0036] Le bâti 30 peut également comporter des rails similaires situés en avant du logement. Ces rails permettent de guider la plaque usagée en position d'éjection. Comme les rails 66 et 68, ces rails sont situés dans le prolongement des poussoirs 54 reçus dans des emplacements tous situés du même côté du logement 32.

[0037] Dans le cas illustré, les rails 66 et 68 sont identiques et standards mais positionnés sur le bâti à des hauteurs différentes selon l'axe Z. Lors du montage sur le bâti 30, lors d'opérations de maintenance par exemple, un opérateur inattentif ne pourra pas se tromper en montant les rails. Les rails 66, 68, dans ce mode de réalisation, sont attachés au bâti 30 par des moyens connus, par exemple des vis. Ils peuvent également être soudés sur le bâti voire être coulés avec le bâti.

[0038] On voit sur la figure 4 que la plaque 34 selon l'invention comprend un élément réfractaire 46 et une enveloppe métallique 52 destinée à envelopper le réfractaire 46. L'élément réfractaire 46 comprend un tube 47 de coulée, qui prolonge le canal de coulée 20 jusqu'à des ouïes latérales 48 par lesquelles le métal liquide s'écoule. Le tube de coulée fait saillie à l'aval de l'enveloppe métallique 52, lorsque l'on prend le sens d'écoulement du métal liquide comme référence. On pourrait envisager cependant que l'élément 46 avec l'enveloppe 52, forment une simple plaque, sans ou avec une faible extension tubulaire 47.

[0039] La plaque 34, plus précisément l'élément réfractaire 46, comprend une face de glissement 16. En position de coulée, la face de glissement 16 est en contact avec un élément réfractaire situé en amont, lorsque l'on prend le sens d'écoulement du métal liquide comme référence. Plus précisément, la face 36 est en contact avec une busette interne 18 du récipient métallurgique,

disposée dans le fond du récipient, cette busette interne 18 comprenant un canal de coulée 20.

[0040] La face de glissement 16 comprend un orifice de coulée 22 centré sur un axe géométrique 70 et destiné à prolonger le canal 20 lorsque la plaque 34 est en position de coulée. La face de glissement 16 comporte, par ailleurs, à l'arrière de l'orifice 22, une surface d'obturation 24 destinée à obturer le canal 20 lorsque la plaque 34 passe en position d'obturation. L'orifice 22 est aligné avec la surface d'obturation 24, selon un axe longitudinal 72 qui, avec l'axe géométrique 70 de l'orifice de coulée 22, définit un plan central 51. Dans le cas présent, ce plan central ou plan longitudinal central 51 correspond au plan de symétrie 50 du logement 32 lorsque la plaque 34 est insérée dans le dispositif.

[0041] Cette plaque 34 comporte, de part et d'autre de l'orifice de coulée par rapport au plan central 51, des bords 74, 76, de poussée destinés à subir une force exercée par les poussoirs 54 lorsque la plaque 34 est insérée dans le dispositif. Les bords 74, 76, de poussée, ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan central 51. Dans le cas présent, les bords de glissement de la plaque qui permettent à la plaque de glisser dans le dispositif de maintien et de changement de plaque sont confondus avec les bords 74, 76, de poussée.

[0042] Ces bords 74, 76, de poussée sont donc asymétriques par rapport au plan central 51 si bien qu'une unique direction est possible pour l'introduction de la plaque 34 dans le dispositif de changement de plaque. Plus précisément, dans cet exemple, les bords 78, 80, sont asymétriques selon la direction verticale Z, du fait qu'ils présentent une épaisseur différente, sur toute leur longueur de guidage. En effet, chaque bord 78, 80, comprend trois surfaces contiguës orthogonales les unes par rapport aux autres, à savoir une surface supérieure horizontale 78a, 80a, arrivant sensiblement à affleurement avec la face de glissement 16 de l'élément réfractaire 46, une surface latérale 78b, 80b, sensiblement verticale et parallèle au plan 51 et une surface inférieure horizontale 78c, 80c, confondue ici avec les bords 74, 76 de poussée. L'épaisseur 82, ou hauteur 82, du premier bord 78 est strictement inférieure à l'épaisseur 84 du second bord 80. En d'autres termes, la distance dans la direction Z de la projection orthogonale du bord 82 sur le plan 51 est plus petite que celle du bord 80, d'une valeur d. Pour une meilleure compréhension, les références ont été reportées sur la figure 5.

[0043] On constate sur la figure 4 que les ouïes latérales 48 sont alignées selon l'axe longitudinal 72 sensiblement parallèles aux bords 74, 76 de poussées et de glissement de la plaque 34.

[0044] L'enveloppe métallique 52 illustrée sur la figure 5 est réalisée en fonte et est épaisse mais elle pourrait être réalisée dans un autre matériau. Elle est destinée à envelopper l'élément réfractaire 46, visible sur la figure 4 notamment. L'assemblage de l'enveloppe 52 et de l'élément 46 forme une plaque 34 pour le transfert du métal liquide. L'enveloppe 52 permet en particulier de

rigidifier l'élément 46. On notera que l'on peut utiliser une enveloppe 52 déjà utilisée, cette dernière étant bien plus résistante que l'élément réfractaire 46 face aux conditions de coulée de métal liquide, en assemblant un nouvel élément réfractaire 46 dans l'enveloppe 52. On notera que l'élément réfractaire fait saillie par rapport à l'enveloppe métallique. Les surfaces 78a et 80a sont donc légèrement en retrait par rapport à la surface de glissement 16.

[0045] Du fait de l'asymétrie des bords 78, 80 de la plaque 34 et de l'asymétrie des poussoirs 54 et des rails 66, 68, il n'est pas possible d'insérer la plaque 34 dans le mauvais sens dans un dispositif de changement et de maintien de plaque, comme illustré sur les figures 6 et 7 où l'on voit que si un opérateur essaye d'insérer la plaque 34 dans le mauvais sens, c'est-à-dire en positionnant la surface 24 d'obturation en avant, le bord 78 ne pourra pas entrer dans le logement 32 car son épaisseur 84 est supérieure à la hauteur du logement 32 à cet endroit. D'autre part, si le bâti 30 comporte des rails 66, 68 de guidage, en arrière du logement 32, il se pourrait que l'opérateur puisse faire glisser la plaque 34 sur ces rails, mais il s'apercevrait rapidement de son erreur car le tube de coulée ne serait pas à la verticale par rapport au sens d'écoulement du métal liquide et la plaque 34 ne pourrait pas entrer dans le logement 32.

[0046] Dans l'exemple présenté, l'enveloppe 52 a une paroi dont les épaisseurs sont variables comme on peut le voir notamment sur la figure 3 et l'élément réfractaire 46 est de type standard, c'est-à-dire ne présentant pas d'asymétrie par rapport au plan central 51. On peut cependant également utiliser un réfractaire 46 lui-même asymétrique par rapport au plan central 51.

[0047] Le fonctionnement du dispositif 90 va à présent être décrit en se référant à la figure 8.

[0048] Lorsqu'une plaque 12 est en position de coulée, on amène une nouvelle plaque 10 en position d'attente sur le dispositif 90. Pour changer la plaque 12, on pousse la plaque 10 dans la direction X, ce qui a pour effet de déplacer la plaque 12. La plaque 12 prend tout d'abord sa position d'obturation, puis, sous l'effet d'une poussée supplémentaire, sa position d'éjection. Dans cette position, la nouvelle plaque 10 est en position de coulée et l'on peut avancer une nouvelle plaque en position d'attente.

[0049] On comprend que grâce à l'asymétrie des bords 74, 76, de poussée et des rails de guidage 66, 68, on garantit que la plaque 10 est insérée dans le bon sens dans le dispositif 90.

[0050] On notera que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations précédemment décrits.

Références.

[0051]

10. Plaque neuve

12	Plaque usagée
16	Face de glissement
5 18	Busette interne
20	Canal de coulée
22	Orifice de coulée
10 24	Surface d'obturation
26	interstice
15 30	bâti
32	logement
34	plaque
20 46	Elément réfractaire
47	Tube de coulée de l'élément réfractaire
25 48	ouïes
50	Plan de symétrie
51	Plan central ou plan central longitudinal
30 52	Enveloppe métallique
54	poussoirs
35 56	bras
58	axe
60, 64	Extrémités du bras
40 62	Moyens de compression
70	Axe géométrique
45 72	Axe longitudinal
74, 76	Bord de poussée
78, 80	Bord de la plaque
50 78a, 80a	Surface supérieure du bord
78b, 80b	Surface latérale du bord
55 78c, 80c	Surface inférieure du bord
82, 84	Epaisseur du bord

90 Dispositif

Revendications

1. Bâti (30) pour un dispositif (90) de maintien et de changement de plaques pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique ayant un canal de coulée (20), le bâti (30) délimitant un logement (32) pour recevoir une plaque (34) et la maintenir, à l'état monté du dispositif, en position d'utilisation à proximité du canal de coulée (20) du récipient métallurgique, le bâti (30) étant agencé pour permettre l'introduction de la plaque (34) dans le logement (32) et l'extraction de la plaque (34) hors du logement (32) par translation selon une direction d'insertion de plaques, le logement (32) étant conformé de manière à présenter globalement une symétrie planaire par rapport à un plan de symétrie (50) parallèle à la direction d'insertion de plaques, le bâti (30) comprenant, d'un côté et de l'autre du logement (32) par rapport au plan de symétrie (50) dudit logement (32), des emplacements pour recevoir des poussoirs (54) ayant pour fonction, à l'état monté du dispositif, d'exercer une force, en direction du récipient métallurgique, sur une plaque (34) insérée dans le logement (32), **caractérisé en ce que** les emplacements pour recevoir les poussoirs (54) situés d'un côté et de l'autre du logement (32) ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan de symétrie (50) du logement (32).
2. Bâti (30) selon la revendication 1, dans lequel les emplacements pour recevoir les poussoirs (54) situés d'un côté du logement (32) sont identiques aux emplacements pour recevoir les poussoirs (54) situés de l'autre côté du logement (32).
3. Bâti (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins deux rails (66, 68) de guidage de plaques, en arrière du logement, chaque rail étant positionné sur le bâti (30) de manière à être dans le prolongement des poussoirs (54) reçus dans des emplacements tous situés du même côté du logement (32).
4. Bâti (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins deux rails (66, 68) de guidage de plaques, en avant du logement, chaque rail étant positionné sur le bâti (30) de manière à être dans le prolongement des poussoirs (54) reçus dans des emplacements tous situés du même côté du logement (32).
5. Plaque (34) pour un dispositif (90) de maintien et de changement de plaques pour le transfert de métal

liquide contenu dans un récipient métallurgique ayant un canal de coulée (20), la plaque (34) comprenant une face (16) dite de glissement, destinée à être en contact avec un élément réfractaire situé en amont tel qu'une busette interne (18), munie

- d'un orifice de coulée (22), centré sur un axe géométrique (70), l'orifice de coulée (22) étant destiné à prolonger un canal de coulée (20) ménagé dans le réfractaire situé en amont (18), et
- d'une surface d'obturation (24), destinée à obturer le canal de coulée (20),

l'orifice de coulée (22) et la surface d'obturation (24) étant alignés selon un axe longitudinal (72), l'axe géométrique (70) de l'orifice de coulée (22) et l'axe longitudinal (72) définissant un plan central (51),

la plaque (34) comportant, d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée (22) par rapport au plan central (50), des bords (74, 76) de poussée destinés à subir une force exercée par des poussoirs (54) du dispositif (90) de maintien et de changement de plaques lorsque la plaque (34) est insérée dans un tel dispositif,

caractérisée en ce que les bords (74, 76) de poussée situés d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée (22) ne se correspondent pas dans la symétrie planaire définie par le plan central (51).

6. Plaque (34) selon la revendication 5, comportant des bords (74, 76) de glissement situés d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée (22), s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal (72), permettant à la plaque (34) de glisser dans le dispositif (90) de maintien et de changement de plaques, **caractérisée en ce que**, d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée (22), les bords de poussée et les bords de glissement sont confondus.
7. Plaque (34) selon la revendication 6, dans laquelle les bords de la plaque (78, 80) ont une épaisseur différente d'un côté et de l'autre de l'orifice de coulée (22).
8. Plaque (34) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, comprenant un élément réfractaire (46) et une enveloppe métallique (52) autour de l'élément réfractaire, au moins dans ses parties comprenant les bords (74, 76) de poussée et, le cas échéant, les bords (74, 76) de glissement.
9. Plaque (34) selon la revendication précédente, dans laquelle l'élément réfractaire (46) comprend un tube (47) de coulée débouchant sur l'orifice de coulée (22) et faisant saillie de l'enveloppe métallique (52).
10. Plaque (34) selon la revendication précédente, dans

laquelle le tube de coulée (47) comprend deux ouïes (48) de coulée latérales alignées selon l'axe longitudinal (72).

11. Plaque (34) selon l'une quelconque des revendications précédentes, conformée pour être utilisée dans un dispositif (90) de maintien et de changement de plaques ayant un bâti (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4. 5
- 10
12. Enveloppe métallique (52) pour une plaque selon l'une quelconque des revendications 5 à 11. 10
13. Dispositif (90) de maintien et de changement de plaques comprenant un bâti (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4. 15
14. Procédé de fabrication d'une plaque selon l'une quelconque des revendications 5 à 11 comprenant une étape d'assemblage d'un élément réfractaire (46) et d'une enveloppe métallique (52). 20

25

30

35

40

45

50

55

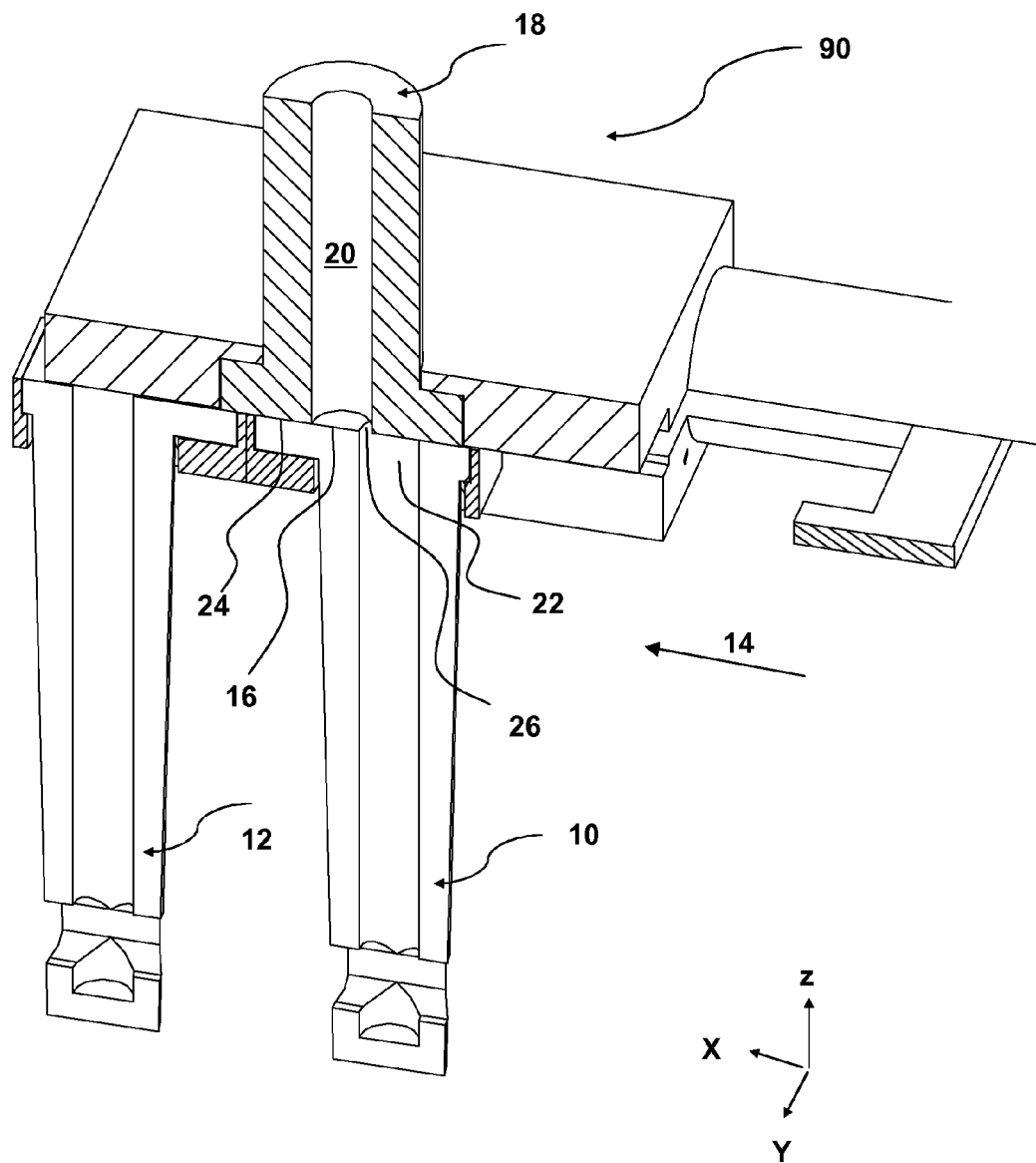
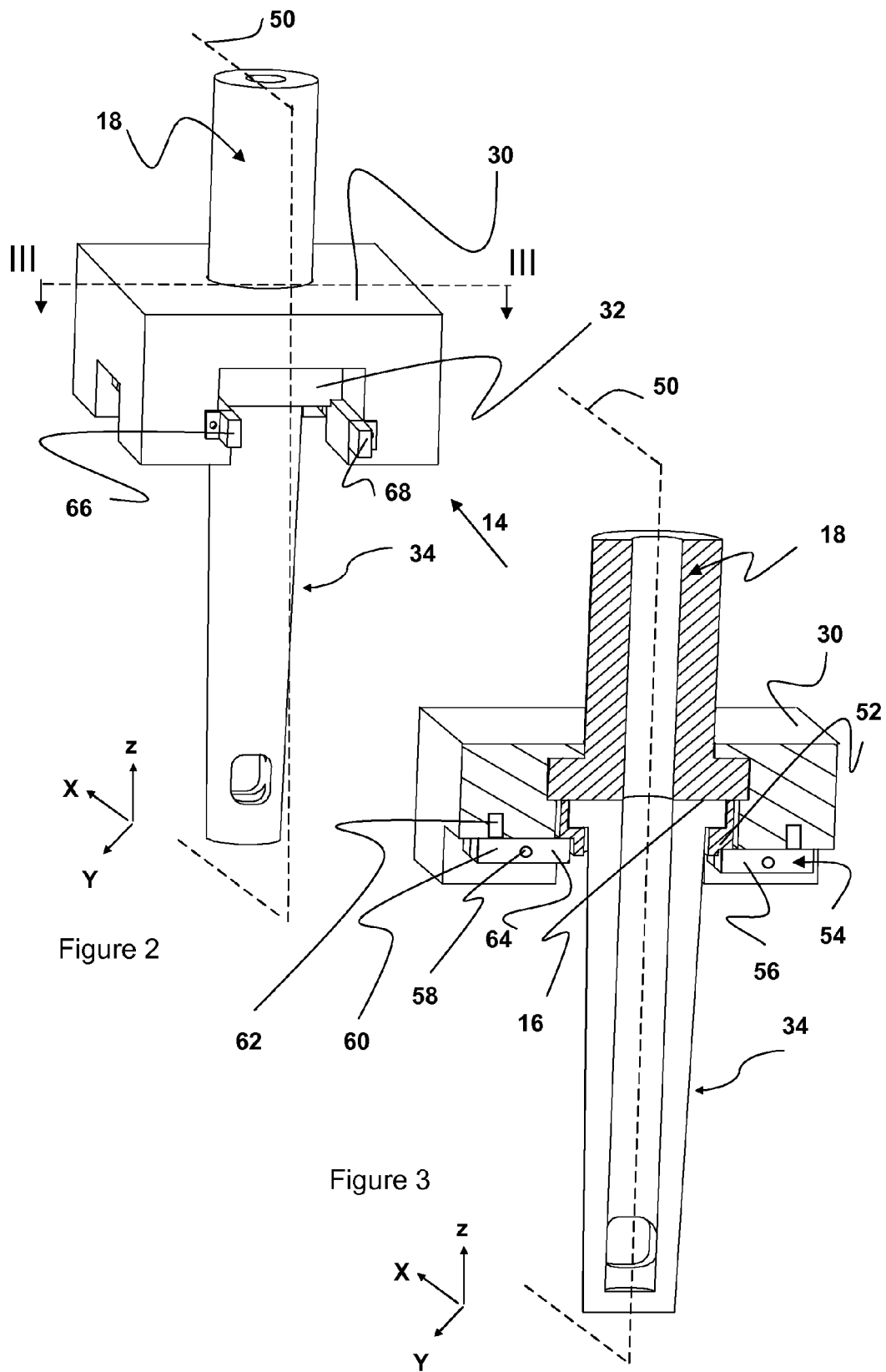


Figure 1



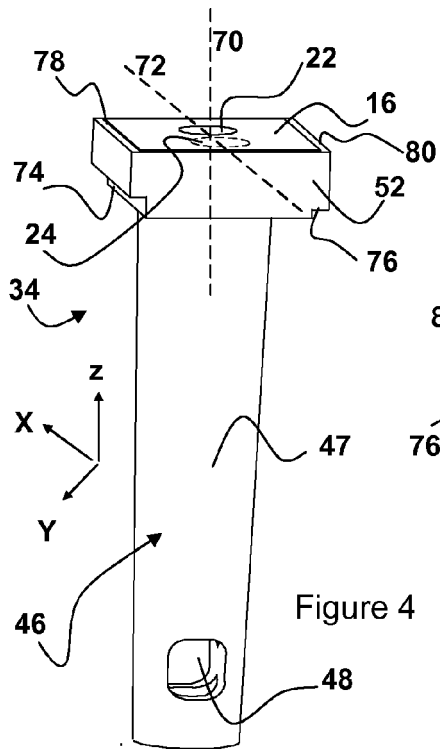


Figure 4

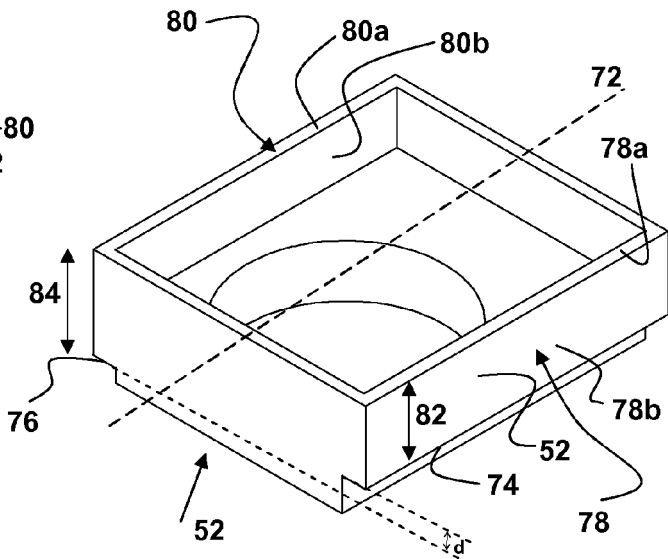


Figure 5

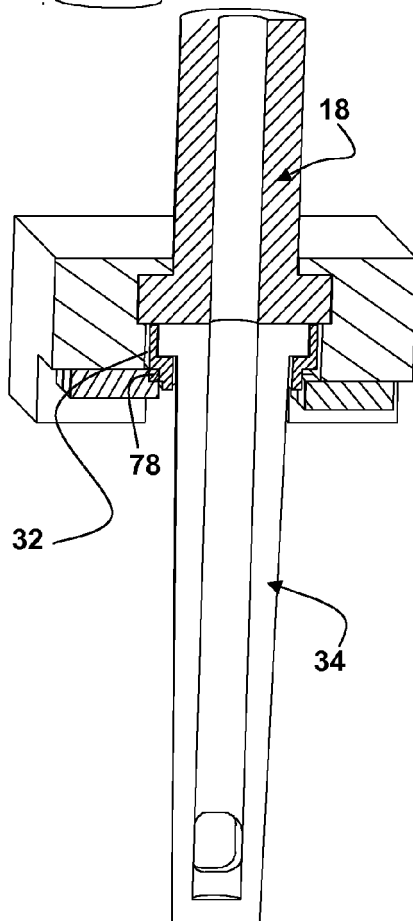


Figure 6

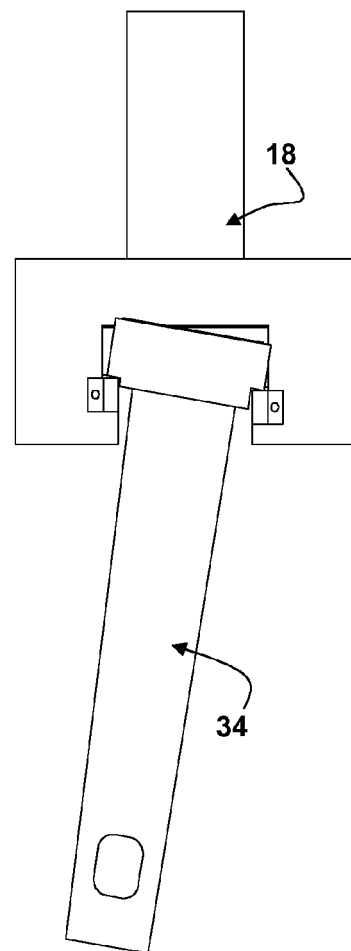


Figure 7

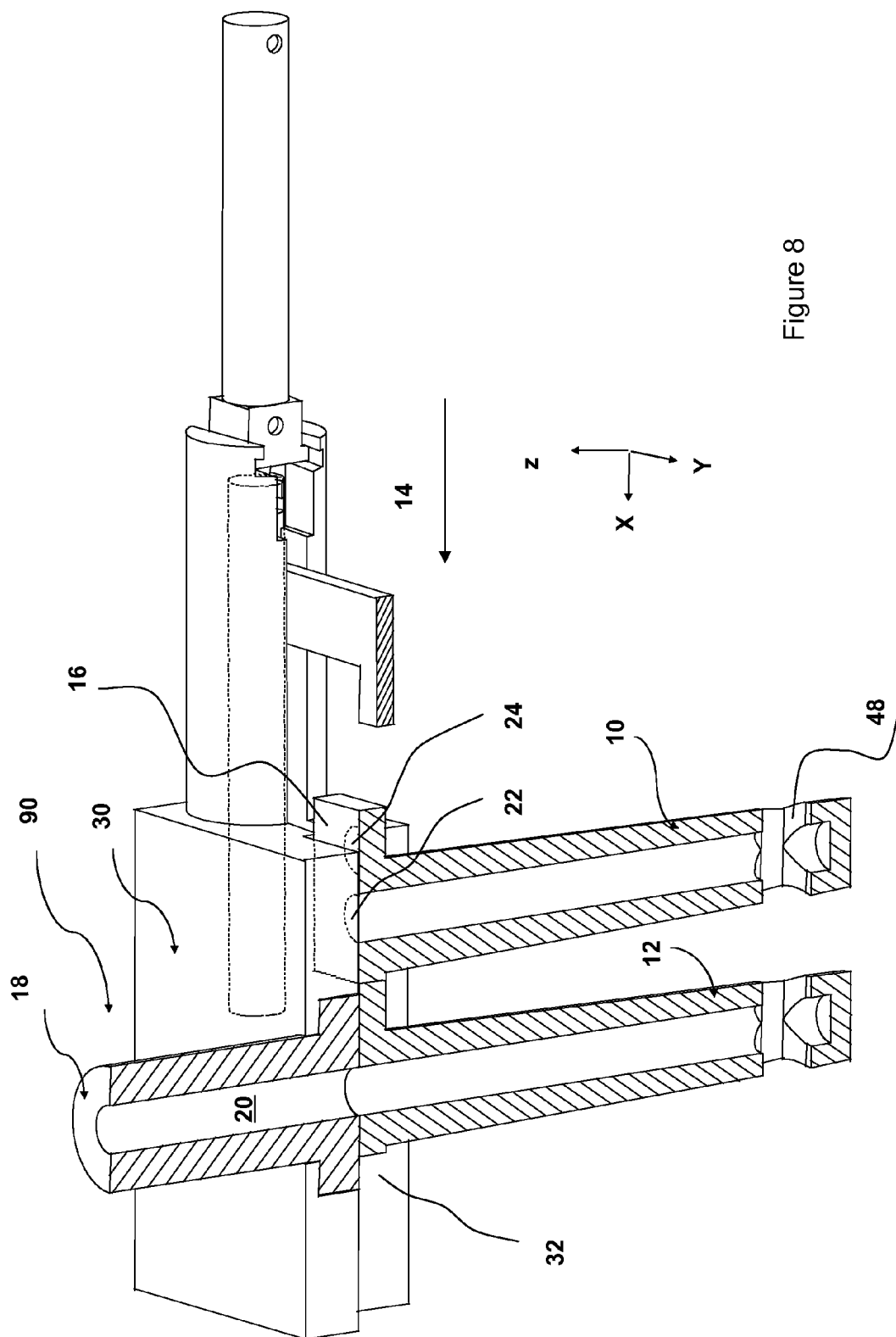


Figure 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 15 7129

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 5 211 857 A (BRINKER DAVID M [US]) 18 mai 1993 (1993-05-18) * abrégé * * colonnes 2-9; figures 1-11,14 * -----	1-14	INV. B22D41/24 B22D41/28 B22D41/34 B22D41/40 B22D41/56
X	US 5 011 050 A (VEREL EDWARD A [US]) 30 avril 1991 (1991-04-30) * abrégé * * colonnes 1-5; figures 1-6 * -----	1-8, 11-14	
A	US 5 052 598 A (KING PATRICK D [US] ET AL) 1 octobre 1991 (1991-10-01) * le document en entier * -----	1-14	
A	FR 2 707 190 A3 (STOPINC AG [CH]) 13 janvier 1995 (1995-01-13) * le document en entier * -----	1-14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B22D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		28 juillet 2010	Baumgartner, Robin
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			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 15 7129

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.

28-07-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5211857	A	18-05-1993	AUCUN	
US 5011050	A	30-04-1991	AUCUN	
US 5052598	A	01-10-1991	AUCUN	
FR 2707190	A3	13-01-1995	BE 1008394 A6 DE 9408700 U1 ZA 9404108 A	07-05-1996 08-09-1994 07-02-1995

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0192019 A1 [0003]
- US 6019258 A [0003]
- WO 20041065041 A [0004]
- US 5211857 A [0012]