



(11) EP 2 386 368 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN(43) Date de publication:
16.11.2011 Bulletin 2011/46(51) Int Cl.:
B22D 41/34 (2006.01)
B22D 41/40 (2006.01)
B22D 41/56 (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **10157126.3**(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**

Etats d'extension désignés:

AL BA ME RS

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

- **Collura, Mariano
7110, BRACQUEGNIES (BE)**
- **Boisdequin, Vincent
7062, NAAST (BE)**

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

(72) Inventeurs:

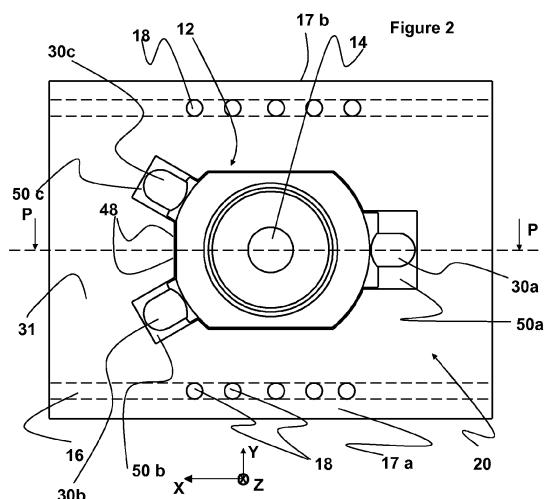
- **Sibet, Fabrice
59680, COLLERET (FR)**

(54) **Busette interne pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient, système de clamage de cette busette et dispositif de coulée**

(57) L'invention concerne un dispositif (10) de maintien et de changement d'une plaque coulissante rapporté sous un récipient métallurgique pour le transfert de métal liquide contenu dans le récipient, permettant de guider la plaque coulissante vers une position de coulée dans laquelle elle prolonge un canal de coulée (14) d'une busette interne (12) ménagée sur le récipient métallurgique, la direction de changement de plaque correspondant à une direction longitudinale (X) du dispositif, et la direction perpendiculaire à la direction de changement de plaque correspondant à une direction transversale (Y) du dispositif, la plaque coulissante et la busette interne (12) présentant chacune deux bords sensiblement longitudinaux et deux bords sensiblement transversaux. Le dispositif comprend :

- des moyens (16) de guidage de la plaque coulissante depuis une position d'attente vers une position de coulée,
- des moyens de poussée (18) de la plaque en position de coulée contre la busette interne (12), ces moyens étant agencés pour exercer une force sur une surface inférieure de chacun des deux bords longitudinaux de la plaque coulissante, de manière à pousser la plaque en contact étanche contre la busette interne (12),
- des moyens de clamage (50a, 50b, 50c) de la busette interne (12), agencés pour exercer une force sur une surface supérieure de deux bords opposés de la busette interne (12), de façon à maintenir la busette interne (12) en appui contre un bâti du dispositif, les moyens de clamage (50a, 50b, 50c) étant agencés pour exercer leur force sur les bords transversaux de la busette interne

(12).



Description

[0001] La présente invention concerne le domaine technique de la coulée continue de métal de liquide. Elle concerne plus précisément le clamage d'une busette interne dans une installation de coulée continue.

[0002] Dans une installation de coulée, le métal liquide est généralement contenu dans un récipient métallurgique, par exemple un répartiteur, avant d'être transféré dans un autre conteneur, par exemple dans un moule de coulée. Le métal est transféré du récipient vers le conteneur grâce à une busette ménagée sur le fond du récipient métallurgique, appelée busette interne (« inner nozzle » en anglais), venant en contact étanche avec une plaque coulissante de transfert (ou plaque de coulée) amenée dans le prolongement de la busette interne grâce à un dispositif de maintien et de changement de plaque, rapporté sous le récipient métallurgique. Cette plaque coulissante peut être une plaque calibrée, un tube de coulée voire une cassette comprenant deux plaques ou plus. La plaque permet de transférer le métal liquide, soit sous forme de jet libre, soit en guidant le jet lorsque la plaque est une busette externe (« pouring nozzle » ou « pouring submerged nozzle » en anglais), comportant un tube de coulée.

[0003] Un exemple d'installation est décrit dans le document EP1289696. Afin d'assurer un contact étanche entre la busette interne et la plaque coulissante, le dispositif de maintien et de changement de plaque comporte d'une part des moyens de clamage, destinés à appuyer contre la busette interne, notamment vers le bas, et des moyens de poussée, destinés à appuyer sur la plaque coulissante, notamment vers le haut, de façon à plaquer la busette interne et la plaque l'une contre l'autre. Ces moyens de clamage et de poussée sont disposés le long des bords longitudinaux de la busette interne et de la plaque coulissante, la direction longitudinale correspondant à la direction de changement de plaque.

[0004] Une difficulté réside dans le fait que l'étanchéité de la jonction busette interne / plaque coulissante doit être la plus parfaite possible, sans quoi du métal liquide s'incorpore entre les deux pièces, ce qui détériore les surfaces des éléments réfractaires lors du remplacement des plaques. De plus le manque d'étanchéité (de contact entre les deux éléments réfractaires) permet à l'air de s'infiltrer, ce qui est nocif aussi bien pour les éléments réfractaires que pour la qualité du métal coulé.

[0005] L'invention a notamment pour but d'augmenter le contact entre la plaque de la busette interne et la plaque coulissante. L'invention a également pour but d'optimiser la répartition des contraintes dans les éléments réfractaires.

[0006] A cet effet, l'invention a notamment pour objet un dispositif de maintien et de changement d'une plaque coulissante rapporté sous un récipient métallurgique pour le transfert de métal liquide contenu dans le récipient, permettant de guider la plaque coulissante vers une position de coulée dans laquelle elle prolonge un

canal de coulée d'une busette interne ménagée sur le récipient métallurgique, la direction de changement de plaque correspondant à une direction longitudinale du dispositif, et la direction perpendiculaire à la direction de changement de plaque correspondant à une direction transversale du dispositif, la plaque coulissante et la busette interne présentant chacune deux bords sensiblement longitudinaux et deux bords sensiblement transversaux, le dispositif comprenant :

- 10 des moyens de guidage de la plaque coulissante depuis une position d'attente vers une position de coulée,
- 15 des moyens de poussée de la plaque en position de coulée contre la busette interne, ces moyens étant agencés pour exercer une force sur une surface inférieure de chacun des deux bords longitudinaux de la plaque coulissante, de manière à pousser la plaque en contact étanche contre la busette interne,
- 20 des moyens de clamage de la busette interne, agencés pour exercer une force sur une surface supérieure de deux bords opposés de la busette interne, de façon à maintenir la busette interne en appui contre un bâti du dispositif,

25 caractérisé en ce que les moyens de clamage sont agencés pour exercer leur force sur les bords transversaux de la busette interne.

[0007] Ainsi, on propose d'exercer la force de clamage 30 le long des bords transversaux de la busette interne, de telle sorte que l'on améliore l'étanchéité au niveau des bords transversaux du plan de contact busette interne / plaque coulissante, tout en conservant une force de poussée sur les bords longitudinaux de ce plan de contact. En d'autres termes, grâce aux moyens de clamage et aux moyens de poussée ainsi disposés, on peut exercer une force imposant le contact sur sensiblement toute la circonférence du plan de contact busette interne / plaque coulissante, d'où une meilleure étanchéité donc une 35 plus grande durée de vie des pièces et une amélioration de la qualité du métal coulé. En particulier, les inventeurs ont constaté qu'il est plus intéressant d'exercer les forces de cette façon que lorsque la force de poussée et la force de clamage sont appliquées l'une en face de l'autre, comme cela est pratiqué dans l'état de la technique, du fait que la pression forte sur les bords longitudinaux de la busette interne et de la plaque coulissante peut générer un écartement des bords transversaux respectifs.

[0008] Par ailleurs, les moyens de clamage ainsi positionnés dans la direction transversale peuvent en outre assurer une mise en référence de la busette interne par rapport au dispositif de maintien et de changement de plaque le long de la direction transversale, ce qui est particulièrement intéressant. En effet, la busette interne 40 subit un certain nombre de tensions dans la direction longitudinale au cours des changements de plaque, si bien que les forces de clamage réparties dans la direction transversale permettent de caler la busette interne dans

la direction longitudinale, et ainsi de l'immobiliser dans la direction longitudinale malgré les mouvements dus aux changements de plaque.

[0009] On entend par « moyens de clamage » (« clamping means » en anglais) des moyens de bridage de la busette interne, permettant d'exercer une pression sur la busette interne pour l'immobiliser par rapport au bâti sur lequel sont montés les moyens de clamage. Généralement, la force exercée par les moyens de clamage sur la busette interne est une force dirigée notamment vers le bas, appliquée sur une surface supérieure de la busette interne, et la force exercée par les moyens de poussée sur la plaque coulissante est une force dirigée notamment vers le haut, appliquée sur une surface inférieure de la plaque. On définit la direction verticale comme la direction d'écoulement du métal liquide à la sortie du récipient métallurgique. La direction transversale est définie comme la direction perpendiculaire aux deux autres directions verticale et longitudinale, de façon que les directions longitudinale, transversale et vertical définissent un repère orthogonal. Par ailleurs, on notera que la direction avant est définie en référence au sens de changement de plaque dans le dispositif de changement de plaque, la plaque étant déplacée de l'arrière vers l'avant pour prendre les positions successives suivantes : position d'attente (lorsqu'une autre plaque est déjà en position de coulée), position de coulée (lorsqu'un orifice de coulée ménagé sur la plaque prolonge le canal de coulée de la busette interne), position d'obturation (lorsque une surface d'obturation ménagée sur la plaque obture le canal de coulée) et position d'éjection (lorsque la face de glissement de la plaque est dégagée du récipient). On notera en outre que la busette interne et/ou la plaque coulissante sont généralement composées chacune d'une enveloppe métallique entourant un élément réfractaire. La plaque coulissante peut éventuellement comprendre une extension tubulaire. Cette extension tubulaire peut se prolonger suffisamment afin que l'extrémité de celle-ci soit immergée dans le récipient métallurgique situé en aval, par exemple le moule de coulée. On parlera, dans ce cas de busette externe. Le tube de coulée destiné à être immergé est réalisé en élément réfractaire.

[0010] Le dispositif peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0011] Le dispositif comprend un plan longitudinal central vertical ayant une partie avant et une partie arrière, une plaque subissant un glissement depuis l'arrière vers l'avant du dispositif, et les moyens de clamage comprennent trois éléments de clamage disposés en Y à la périphérie de la busette interne, à savoir un premier élément de clamage à la base du Y, disposé sur la partie arrière du plan longitudinal central et un deuxième et un troisième éléments de clamage, aux extrémités des deux branches du Y, disposées de part et d'autre de la partie avant de ce plan. Cette disposition en Y des éléments de clamage permet d'assurer de façon particulièrement satis-

faisante le clamage de la busette, tout en limitant l'encombrement du système de clamage et en nécessitant un procédé de clamage particulièrement simple. De préférence, les moyens de clamage comprennent trois et uniquement trois éléments de clamage. On notera que le plan correspond à un plan longitudinal vertical central, c'est-à-dire qu'il s'étend dans les directions longitudinale et verticale du dispositif et qu'il passe par le centre du dispositif, ce centre pouvant être défini par le centre de l'orifice de coulée de la busette interne.

[0012] Le deuxième et le troisième éléments de clamage exercent une force de clamage sur des surfaces de la busette interne dites deuxième et troisième surfaces de clamage, chacune de ces deuxième et troisième surfaces étant disposée de part et d'autre du plan longitudinal et présentant un centre positionné à un angle compris entre 30 et 45° par rapport au plan longitudinal, en référence au centre de la busette interne.

[0013] Les dites deuxième et troisième surfaces de clamage sont disposées de façon symétrique par rapport au plan longitudinal.

[0014] On notera que pour une busette interne symétrique, dans laquelle l'orifice de coulée est disposé au centre de la surface de glissement, le centre de la busette interne correspond au centre de l'orifice de coulée de la busette interne. Par ailleurs, pour une busette asymétrique, par exemple ayant une forme générale rectangulaire et dans laquelle le canal de coulée n'est pas disposé au centre de la surface de glissement, le centre de la busette interne correspond au centre de la surface de glissement de la busette, par exemple le centre (ou point d'intersection des médianes) du rectangle circonscrit à la busette, défini sans les trois surfaces de clamage.

[0015] Chacune des deuxième et troisième surfaces de clamage est inclue dans un secteur angulaire compris entre 10 et 20° en référence au centre de la busette interne.

[0016] Le premier élément de clamage exerce une force de clamage sur une surface de la busette interne dite première surface de clamage, cette surface passant par le plan longitudinal et s'étendant de façon sensiblement symétrique par rapport à ce plan, dans une surface inclue dans un secteur angulaire compris entre 14 et 52° en référence au centre de la busette interne.

[0017] Les moyens de clamage comprennent au moins un premier élément de clamage, venant en appui contre une surface de clamage de la busette interne, l'élément de clamage étant monté mobile entre une position de repos et une position de clamage, en étant actionné par des moyens formant bielle-manivelle. L'utilisation d'un système bielle-manivelle permet de simplifier le procédé de clamage, de limiter l'encombrement du système de clamage et d'augmenter la force de clamage. Ce système permet le déplacement de la busette jusqu'à venir en butée avec une surface de référence du bâti. La busette est ainsi immobilisée et n'est pas entraînée pendant le remplacement de la plaque mobile.

[0018] Le dispositif comprend au moins un canal d'in-

jection de gaz dans le canal de coulée de la busette interne, ce canal étant disposé entre le deuxième et le troisième élément de clamage. Ainsi, le passage en position de clamage par le premier élément de clamage peut compacter automatiquement un joint pour l'injection de gaz.

[0019] L'invention a également pour objet un ensemble d'une busette interne et d'un dispositif de maintien et de changement de plaque tel que décrit ci-dessus, ainsi qu'un ensemble d'une busette interne et d'un système de clamage comportant les premier, deuxième et troisième éléments de clamage du dispositif décrit ci-dessus.

[0020] L'invention a par ailleurs pour objet une busette interne pour un récipient métallurgique pour le transfert de métal liquide contenu dans le récipient, la direction de coulée définissant une direction verticale, la busette interne comprenant une plaque de busette interne comprenant une surface dite de contact, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan de glissement, destinée à être en contact étanche avec une plaque coulissante amenée par glissement en regard de la busette interne par un dispositif de maintien et de changement de plaque, caractérisée en ce que la plaque de la busette interne comprend trois rebords distincts de calage de la busette interne contre un bâti ménagé sur le dispositif de maintien et de changement de plaque, les trois rebords faisant saillie d'une surface périphérique de la plaque de la busette.

[0021] On entend par « surface périphérique » la surface s'étendant depuis la surface de glissement de la plaque, de préférence dans une direction sensiblement verticale.

[0022] On entend par « rebords distincts » des rebords séparés, non contigus.

[0023] La busette interne peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison. Des avantages de ces caractéristiques ont été développés précédemment.

[0024] Chaque rebord de calage présente une surface dite d'appui destinée à être en contact avec le bâti, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, et une surface dite de clamage sur laquelle un système de clamage est destiné à appliquer une force de clamage.

[0025] La surface dite de clamage est disposée en regard de la surface d'appui de façon que le système de clamage et le bâti prennent en sandwich le rebord de calage sous l'action du système de clamage.

[0026] Préférentiellement, le rebord de calage est intégralement réalisé en métal. Les surfaces d'appui ou les surfaces de clamage sont planes. De façon alternative, les surfaces peuvent présenter différentes formes, par exemple, inclinées, bombées ou rainurées. Préférentiellement, les surfaces s'étendent dans un plan sensiblement horizontal. Il est important qu'elles puissent remplir leurs rôles de surfaces d'appui ou de surfaces de clamage. De même, un élément tel que de la fibre, un joint ou un élément compressible pourrait être associé (ajouté, collé ou juxtaposé) à la surface d'appui ou de

clamage. Les avantages liés à la présente invention sont conservés.

[0027] La busette interne comprend un plan longitudinal central vertical, dans laquelle les trois rebords de calage sont disposés en Y sur la périphérie de la busette, la base du Y étant disposée dans le plan longitudinal central et les deux branches du Y étant disposées de part et d'autre de ce plan.

[0028] Les deuxième et troisième rebords de calage présentent une deuxième et une troisième surfaces de clamage, chacune de ces deuxième et troisième surfaces étant disposée de part et d'autre du plan longitudinal et présentant un centre positionné à un angle compris entre 30 et 45° par rapport au plan longitudinal, en référence au centre de la busette interne.

[0029] Les dites deuxième et troisième surfaces de clamage de la busette sont disposées de façon symétrique par rapport au plan longitudinal.

[0030] Le premier rebord de clamage présente une première surface de clamage, cette surface passant par le plan longitudinal de la busette et s'étendant de façon sensiblement symétrique par rapport à ce plan, dans une surface inclue dans un secteur angulaire compris entre 14 et 52° en référence au centre de la busette interne.

[0031] La busette interne comprend des moyens d'injection de gaz dans le canal de coulée de la busette interne, ces moyens étant disposés entre la deuxième et la troisième surface de clamage.

[0032] L'invention a également pour objet une enveloppe métallique pour une busette interne telle que décrite ci-dessus. La busette est disposée sur un récipient métallurgique pour le transfert de métal liquide contenu dans le récipient, la direction de coulée définissant une direction verticale, la busette interne comprenant une

plaqué de busette interne comprenant une surface dite de contact, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan de glissement, destinée à être en contact étanche avec une plaque coulissante amenée par glissement en regard de la busette interne par un dispositif de maintien et de changement de plaque. L'enveloppe métallique de la busette interne est caractérisée en ce qu'elle comprend trois rebords distincts pour le calage de la busette interne contre un bâti ménagé sur le dispositif de maintien et de changement de plaque. De

préférence, chaque rebord de calage présente une surface dite d'appui destinée à être en contact avec le bâti, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, et une surface dite de clamage sur laquelle un système de clamage est destiné à appliquer une force de clamage. De préférence, la surface dite de clamage est disposée en regard de la surface d'appui de façon que le système de clamage et le bâti prennent en sandwich le rebord de calage sous l'action du système de clamage.

[0033] De préférence, l'enveloppe présente des parois ayant une épaisseur supérieure à 6 mm. On facilite ainsi la coulabilité de l'enveloppe, par exemple en fonte lamellaire, au cours de la fabrication.

[0034] De préférence, chaque rebord de clamage est intégralement réalisé en métal. En d'autres termes, les rebords métalliques sont pleins, c'est-à-dire qu'il n'y a que du métal entre la surface d'appui et la surface de clamage, si bien que seul du métal est mis sous contrainte lors du clamage, ce qui épargne le matériau réfractaire de la busette interne.

[0035] L'invention a par ailleurs pour objet un procédé d'assemblage d'une enveloppe métallique telle que décrite ci-dessus et d'un élément réfractaire pour fabriquer une busette interne.

[0036] L'invention a enfin pour objet un procédé de clamage d'une busette interne dans un dispositif tel que décrit ci-dessus, comprenant une première étape de mise en butée du bord transversal avant de la busette, suivie d'un actionnement du premier élément de clamage en position de clamage, ce premier élément étant disposé contre le bord transversal arrière de la busette interne, puis d'un actionnement d'un deuxième et d'un troisième éléments de clamage, chacun des deuxième et troisième éléments étant disposé contre le bord transversal avant de la busette interne.

[0037] De préférence, l'établissement de la position de clamage par le premier élément de clamage génère simultanément la compression d'un joint pour l'injection de gaz dans la busette interne.

[0038] 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 1a est une vue en perspective de dessus d'une busette interne selon un mode de réalisation ;
- la figure 1b est une vue en perspective de dessus de la busette de la figure 1 lorsqu'elle est retournée dans la direction verticale ;
- la figure 2 est une vue en perspective de dessus de la busette de la figure 1 dans une partie d'un dispositif de maintien et de changement de plaque ;
- la figure 2a est une vue en coupe illustrant la structure d'un élément de clamage de la figure 2 ;
- les figures 3 et 3a sont des vues de dessus de la busette de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en coupe de moyens de clamage de la busette de la figure 1 ; et
- les figures 5 et 5a à 5d sont des vues en coupe selon un plan longitudinal illustrant le fonctionnement des moyens de clamage de la figure 4.

[0039] 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.

[0040] Dans une installation de coulée continue de métal liquide, par exemple d'acier liquide, un dispositif 10 de maintien et de changement de plaque coulissante permet de transférer le métal contenu dans un récipient métallurgique, par exemple un répartiteur, vers un conteneur, tel qu'un ou plusieurs moules de coulée. Le dispositif 10, représenté notamment sur la figure 2, est rapporté sous le récipient métallurgique, au voisinage d'une busette interne 12, fixée dans le fond du récipient métallurgique, par exemple par du ciment. La busette interne 12 délimite un canal de coulée 14 et le dispositif 10 est disposé de telle sorte qu'il puisse guider une plaque coulissante vers une position de coulée dans laquelle la plaque coulissante prolonge le canal de coulée 14 de la busette interne 12. A cet effet, le dispositif 10 comporte d'une part des moyens 16 de guidage de la plaque coulissante depuis une position d'attente vers une position de coulée, par exemple des rails de guidage 16. Les rails 16 sont agencés le long des bords longitudinaux 17a, 17b du dispositif 10. Le dispositif 10 comporte par ailleurs des moyens 18 de poussée de la plaque en position de coulée contre la busette interne 12, par exemple des ressorts en compression 18, ces moyens étant agencés pour exercer une force sur une surface inférieure de chacun des deux bords longitudinaux de la plaque coulissante, de manière à pousser la plaque en contact étanche contre la busette interne 12. Comme on peut le voir sur la figure 2, les ressorts 18 sont répartis le long des bords longitudinaux 17a, 17b du dispositif 10. Le dispositif 10 comporte en outre des moyens 20 de clamage de la busette interne, décrits plus en détail dans la suite, agencés pour exercer une force sur une surface supérieure de deux bords transversaux opposés de la busette interne 12, de façon à maintenir la busette interne en appui contre le dispositif 10.

[0041] La busette interne 12 comprend une enveloppe métallique 22, dans laquelle est coulé un élément réfractaire 24 délimitant le canal de coulée 14, comme représenté sur la figure 1a. L'enveloppe métallique 22 permet de renforcer l'élément réfractaire 24, elle est relativement épaisse, ses parois ayant une épaisseur supérieure à 6 mm (millimètres). L'enveloppe métallique délimite une plaque de busette interne, portant une surface de contact 26, représentée sur la figure 1b, s'étendant selon un plan de glissement parallèle au plan (X, Y). La surface de contact 26 est destinée à être en contact étanche avec la plaque coulissante lorsque cette dernière est amenée par glissement en position de coulée, c'est-à-dire en regard de la busette interne 12, par le dispositif 10. La surface de glissement 26 est traversée par un orifice de coulée 28, sur lequel débouche le canal de coulée 14. L'enveloppe 22, donc la busette interne 12, comprend trois rebords 30a, 30b, 30c de calage de la busette interne 12 contre le bâti 31 du dispositif 10, à savoir un

premier 30a, un deuxième 30b et un troisième rebord 30c. Chaque rebord 30a, 30b, 30c présente une surface supérieure 32a, 32b, 32c dite surface de clamage, sur laquelle les moyens de clamage 20 sont destinés à appliquer une force de clamage, et une surface inférieure 34a, 34b, 34c dite surface d'appui, destinée à être en contact avec le bâti 31, dans l'exemple, la surface d'appui s'étend selon un plan sensiblement horizontal parallèle au plan (X, Y), appelé plan d'appui. Les surfaces de clamage 32a, 32b, 32c sont chacune disposées en regard des surfaces d'appui 34a, 34b, 34c, de façon que les moyens de clamage 20 et le bâti 31 prennent en sandwich les rebords de calage 30a, 30b, 30c sous l'action des moyens de clamage 20.

[0042] Les rebords de calage 30a, 30b, 30c sont distincts, c'est-à-dire qu'ils sont séparés, non contigus. Plus précisément dans cet exemple, les rebords de calage 30a, 30b, 30c font saillie d'une surface périphérique 36 de la plaque de la busette interne 12, cette surface 36 s'étendant depuis la surface de glissement 26 de la plaque, de préférence dans une direction sensiblement verticale Z. Toujours dans cet exemple, les trois rebords de calage 30a, 30b, 30c sont intégralement réalisés en métal, c'est-à-dire qu'il n'y a que du métal entre les surfaces d'appui 34a, 34b, 34c et les surfaces de clamage 32a, 32b, 32c.

[0043] Comme on peut le voir sur la figure 3, la busette interne 12 présente deux bords sensiblement longitudinaux 40a, 40b et deux bords sensiblement transversaux 42a, 42b, à savoir un bord transversal avant 42b et un bord transversal arrière 42a. Elle comprend en outre un plan P longitudinal central vertical et les trois rebords de calage 30a, 30b, 30c sont disposés en Y sur la périphérie 36 de la busette 12, la base 44a du Y étant disposée dans le plan longitudinal central P et les deux branches 44b, 44c du Y étant disposées de part et d'autre de ce plan P. Plus précisément, les deuxième 30b et troisième 30c rebords de calage présentent une deuxième 32b et une troisième 32c surfaces de clamage, chacune de ces deuxième 32b et troisième 32c surfaces étant disposée de part et d'autre du plan longitudinal P. Dans le cas de l'exemple décrit, les deuxième et troisième surfaces sont disposées de façon symétrique. En outre, les surfaces 32b, 32c présentent chacune un centre 32'b, 32'c positionné à un angle α (alpha) compris entre 30 et 45° par rapport au plan longitudinal P, en référence au centre 46 de la busette interne 12, correspondant dans l'exemple au centre de l'orifice de coulée 28. En outre, chacune des deuxième 32b et troisième 32c surfaces de clamage est inclue dans un secteur angulaire β (bêta) compris entre 10 et 20° en référence au centre 46 de la busette interne 12. Par ailleurs, le premier rebord de calage 30a présente une première surface de clamage 32a passant par le plan longitudinal P de la busette 12. Plus précisément, la surface 32a s'étend de façon sensiblement symétrique par rapport au plan P, le centre 32'a de cette surface étant positionné dans le plan P. La surface 32a s'étend dans une surface inclue dans un secteur angu-

laire γ (gamma) compris entre 14 et 52° en référence au centre 46 de la busette interne.

[0044] La busette interne 12 comporte en outre des moyens 48 d'injection de gaz, le gaz pouvant être injecté dans une rainure de la surface de contact de la busette interne, ces moyens 48 étant disposés entre la deuxième 32b et la troisième 32c surfaces de clamage. En l'occurrence, les moyens 48 comprennent un ou deux canaux débouchant sur une surface verticale transversale ou bord transversal 49 faisant partie de la surface périphérique 36 et reliant les deux rebords de calage 30b, 30c. Le gaz injecté est, dans cet exemple, de l'argon.

[0045] Les moyens de clamage 20 comprennent trois éléments de clamage 50a, 50b, 50c, visibles sur la figure 2, disposés en Y à la périphérie de la busette interne 12, à savoir un premier élément de clamage 50a à la base du Y, disposée sur la partie arrière du plan longitudinal central P et un deuxième 50b et un troisième 50c éléments de clamage, aux extrémités des deux branches du Y, disposées de part et d'autre de la partie avant de ce plan P. Comme on peut le constater, les moyens de clamage sont agencés pour exercer leur force sur les bords transversaux 42a, 42b de la busette interne. Les éléments de clamage 50a, 50b, 50c ont une configuration complémentaire de la configuration des rebords de calage 30a, 30b, 30c. Ainsi, le premier 50a, le deuxième 50b et le troisième 50c éléments de clamage exercent respectivement une force de clamage sur les première 32a, deuxième 32b et troisième 32c surfaces de clamage décrites ci-dessus.

[0046] Les éléments de clamage 50b, 50c sont sensiblement identiques. Seule la structure de l'élément 50b va donc être décrite, en référence aux figures 2 et 2a. L'élément de clamage 50b est monté rotatif autour d'un axe 52b fixé sur le bâti 31, s'étendant sensiblement dans la direction transversale Y ou légèrement incliné par rapport à cette direction. L'élément 50b présente une extrémité libre portant une surface dite de clamage 54b, destinée à venir en contact avec la surface de clamage 32b du rebord 30b, et à exercer une force de clamage sur la surface 32b en appuyant sur cette surface. A cet effet, l'élément 50b est actionné par un organe rotatif 56b (pivotant autour d'un axe vertical) formant came en contact avec l'élément 50b. Plus précisément, lorsque la came 56 est tournée, elle exerce une force horizontale sur l'extrémité libre de l'élément 50b, conformément à la flèche illustrée sur la figure 2a, ce qui a pour effet de faire pivoter vers le bas l'extrémité libre, donc la surface 54b autour de l'axe 52b. Le pivotement vers le bas de la surface 54b génère ainsi une force de clamage sur la surface 32b. On notera que l'élément de clamage 50b n'exerce pas uniquement une force de clamage vers le bas, mais également une force horizontale, visant à immobiliser le rebord 30b horizontalement.

[0047] La structure de l'élément de clamage 50a va à présent être décrite, en référence aux figures 4, 5 et 5a à 5d. L'élément 50a a une forme similaire à celle de l'élément 50b représenté sur la figure 2a, hormis qu'il s'étend

sur une plus grande surface que l'élément 50b. L'élément 50a est monté rotatif autour d'un axe 52a fixé sur le bâti 31, s'étendant dans la direction transversale Y, et présente une extrémité libre portant une surface de clamage 54a, destinée à venir en contact avec la surface de clamage 32a en appuyant sur cette surface. L'élément 50a est actionné de façon différente de l'élément 50b, notamment par des moyens formant bielle-manivelle. Plus précisément, il est actionné par un organe rotatif 56a monté pivotant autour d'un axe dans l'exemple parallèle à la direction Y et formant came en contact avec un cylindre 58. Le cylindre 58 peut translater dans la direction X. Il porte une tige 60 formant bielle, dont une extrémité 62 est montée rotative sur le cylindre 58 et dont l'autre extrémité 64 est montée rotative autour de l'extrémité libre de l'élément de clamage 50a, l'élément 50a formant manivelle. Le cylindre 58 constitue par ailleurs un logement pour une tige 66 rappelée par des moyens 68 de rappel de l'élément de clamage 50a en position de repos, à savoir un ressort en compression.

[0048] L'élément de clamage 50a est monté mobile entre une position de repos et une position de clamage, en étant actionné par le système bielle-manivelle, de la façon suivante. La position de repos est illustrée sur la figure 5a. Pour passer en position de clamage, on fait tourner l'organe mobile 56a autour de son axe, de telle sorte qu'il déplace le cylindre 58 dans la direction horizontale illustrée par la flèche 70. Il résulte de cette translation que la bielle 60 entraîne l'élément 50a en rotation autour de son axe 52a, comme illustré sur les figures 5b, 5c puis 5d, de telle sorte que la surface de clamage 54a appuie sur la surface 32a et que l'élément 50a prenne sa position de clamage. Simultanément à la translation du cylindre 58, la tige 66 entre en butée contre la paroi verticale du rebord 30a, ce qui a pour effet de comprimer le ressort 68 comme illustré sur la figure 5c puis 5d. Grâce à cette compression du ressort, le système peut revenir en position de repos par simple rotation de l'organe formant came 56a. En effet, lorsque l'élément 50a est en position de clamage, comme illustré sur la figure 5d, la rotation de l'organe 56a permet au cylindre 58 de translater dans la direction indiquée par la flèche 72 sous l'action du ressort 68 qui se détend, et permet donc à l'élément de clamage de reprendre la position illustrée sur la figure 5a.

[0049] Le dispositif 10 comporte par ailleurs, entre les deux éléments de clamage 50b, 50c, deux canaux d'injection de gaz pour la busette 12, débouchant sur une surface transversale verticale 51 du dispositif 10. Ainsi, lorsque l'élément 50a est en position de clamage, les canaux d'injection du dispositif 10 se trouvent dans le prolongement des canaux 48 de la busette 12, et la position de clamage des éléments 50b, 50c assure une jonction particulièrement étanche de ces canaux.

[0050] Le procédé de clamage de la busette interne 12 dans le dispositif 10 va à présent être décrit.

[0051] Au début du procédé de clamage, la busette 12 est simplement placée dans le bâti 31 du dispositif 10.

Le procédé de clamage comprend une première étape de mise en butée de la surface verticale transversale 49 de la busette 12, disposé entre les rebords de clamage 30b, 30c, contre la surface verticale transversale 51 du bâti 31 du dispositif 10, suivie d'un actionnement du premier élément de clamage 50a en position de clamage.

Ainsi, le premier élément 50a effectue une translation conformément à la flèche 70 de la figure 5a, vient en butée contre le rebord 30a, ce qui a pour effet de presser la busette interne 12 contre le bord transversal 51 avant du dispositif 10, donc de la mettre en référence de façon très précise contre ce bord avant. On comprend que l'établissement de la position de clamage par l'élément de clamage 50a génère simultanément la compression de joints disposés dans les canaux 48 d'injection de gaz. Les joints peuvent être placés sur la busette interne ou sur le dispositif. Ils sont de préférence en graphite. La translation selon la flèche 70 permet une compression contrôlée des joints. Une fois l'élément de clamage 50a en position de clamage, le procédé d'assemblage est suivi d'un actionnement, simultané ou non, des deux éléments de clamage 50b, 50c en position de clamage. Le clamage du premier élément 50a suivi, dans une seconde étape non simultanée à la première, du clamage des deux autres éléments 50b, 50c, permet un procédé particulièrement simple, l'ensemble des éléments de clamage 50a, 50b, 50c et de leurs moyens d'actionnement composant un système de clamage particulièrement avantageux.

[0052] Parmi les avantages de la busette 12 et du dispositif 10 décrits ci-dessus, on notera que les moyens de clamage exercent leur force sur les bords transversaux 42a, 42b de la busette interne, alors que les moyens de poussée 18 exercent leur force sur les bords longitudinaux de la plaque coulissante, au niveau des bords longitudinaux 17a, 17b du dispositif 10. Il en résulte que l'on exerce une pression sur sensiblement toute la circonférence de la surface de contact entre la busette interne 12 et la plaque coulissante, d'où une meilleure étanchéité.

[0053] On notera que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits.

[0054] En particulier, au cours du procédé d'assemblage de l'enveloppe 22 et de l'élément réfractaire 24 pour fabriquer la busette interne 12, on peut prévoir d'utiliser une enveloppe métallique 22 déjà utilisée et lui associer un nouvel élément réfractaire 24. Un élément réfractaire recyclé selon les méthodes connues de l'homme du métier peut également être utilisé.

- | | |
|-----|---|
| 50 | 10. dispositif de maintien et de changement de plaque ; |
| 55 | 12. busette interne ; |
| 14. | canal de coulée ; |
| | 16. moyens de guidage ; |

17a, 17b	bords longitudinaux du dispositif ;	70.	Direction horizontale ;
18.	moyens de poussée ;	72.	Direction opposée à la direction 70.
20.	moyens de clamage ;	5	
22.	enveloppe métallique ;		Revendications
24.	élément réfractaire ;	10	
26.	surface de contact ;		
28.	orifice de coulée ;		
30a, 30b, 30c	rebords de calage ;	15	
31.	bâti ;		
32a, 32b, 32c	surface de clamage du rebord ;	20	
34a, 34b, 34c	surface d'appui ;		
36.	surface périphérique ;		
40a, 40b	bords longitudinaux de la busette ;	25	- des moyens (16) de guidage de la plaque coulissante depuis une position d'attente vers une position de coulée,
42a, 42b	bords transversaux de la busette ;		- des moyens de poussée (18) de la plaque en position de coulée contre la busette interne (12), ces moyens étant agencés pour exercer une force sur une surface inférieure de chacun des deux bords longitudinaux de la plaque coulissante, de manière à pousser la plaque en contact étanche contre la busette interne (12),
44a	Base de Y ;	30	- des moyens de clamage (50a, 50b, 50c) de la busette interne (12), agencés pour exercer une force sur une surface supérieure de deux bords opposés de la busette interne (12), de façon à maintenir la busette interne (12) en appui contre un bâti du dispositif,
44b, 44c	branches du Y ;		caractérisé en ce que les moyens de clamage (50a, 50b, 50c) sont agencés pour exercer leur force sur les bords transversaux de la busette interne (12).
46.	centre de la busette interne ;		
48.	moyens d'injection de gaz ;	35	
49.	surface verticale transversale de la busette ;		
50a, 50b, 50c	éléments de clamage ;	40	
51.	surface verticale transversale du dispositif ;		
52a, 52b	axe d'élément de clamage ;	45	2. Dispositif selon la revendication précédente, comprenant un plan (P) longitudinal central vertical ayant une partie avant et une partie arrière, une plaque subissant un glissement depuis l'arrière vers l'avant du dispositif, et dans lequel les moyens de clamage comprennent trois éléments de clamage (50a, 50b, 50c) disposés en Y à la périphérie de la busette interne (12), à savoir un premier élément de clamage (50a) à la base du Y, disposée sur la partie arrière du plan longitudinal central (P) et un deuxième (50b) et un troisième (50c) éléments de clamage, aux extrémités des deux branches du Y, disposées de part et d'autre de la partie avant de ce plan (P).
54b	surface de clamage de l'élément de clamage ;		
56a, 56b, 56c	organe rotatif ou came ;	50	
58.	cylindre ;		
60.	tige formant bielle ;		
66.	Tige ;	55	
68.	moyens de rappel ;		

3. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le deuxième (50b) et le troisième (50c) éléments de clamage exercent une force de clamage sur des surfaces de la busette interne (12) dites deuxième (32b) et troisième (32c) surfaces de clamage, chacune de ces deuxième et troisième surfaces étant disposée de part et d'autre du plan longitudinal (P) et présentant un centre (32'b, 32'c) positionné à un angle (alpha) compris entre 30 et 45° par rapport au plan longitudinal (P), en référence au centre (46) de la busette interne (12). 5
4. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel chacune des deuxième et troisième surfaces de clamage (32b, 32c) est inclue dans un secteur angulaire (bêta) compris entre 10 et 20° en référence au centre (46) de la busette interne (12). 10
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le premier élément de clamage (50a) exerce une force de clamage sur une surface de la busette interne (12) dite première surface de clamage (32a), cette surface passant par le plan longitudinal (P) et s'étendant de façon sensiblement symétrique par rapport à ce plan, dans une surface inclue dans un secteur angulaire (gamma) compris entre 14 et 52° en référence au centre (46) de la busette interne (12). 15
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, comprenant au moins un canal d'injection de gaz pour de la busette interne (12), ce canal étant disposé entre le deuxième (50b) et le troisième (50c) éléments de clamage. 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans lequel les moyens de clamage (50a, 50b, 50c) comprennent au moins un premier élément de clamage (50a), venant en appui contre une surface de clamage (32a) de la busette interne (12), l'élément de clamage étant monté mobile entre une position de repos et une position de clamage, en étant actionné par des moyens (60, 50a) formant bielle-manivelle. 25
8. Ensemble d'une busette interne (12) et d'un dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7. 30
9. Ensemble d'une busette interne (12) et d'un système de clamage (50a, 50b, 50c, 56b, 56a, 56c, 58, 60, 66, 68) comportant les premier, deuxième et troisième éléments de clamage d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7. 35
10. Busette interne (12) pour un récipient métallurgique pour le transfert de métal liquide contenu dans le récipient, la direction de coulée définissant une direction verticale, la busette interne (12) comprenant une plaque de busette interne comprenant une surface (26) dite de contact, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan de glissement, destinée à être en contact étanche avec une plaque coulissante amenée par glissement en regard de la busette interne (12) par un dispositif (10) de maintien et de changement de plaque, **caractérisée en ce que** la plaque de la busette interne comprend trois rebords distincts (30a, 30b, 30c) de calage de la busette interne (12) contre un bâti (31) ménagé sur le dispositif (10) de maintien et de changement de plaque, dans laquelle les trois rebords (30a, 30b, 30c) font saillie d'une surface périphérique (36) de la plaque de la busette interne (12). 40
11. Busette interne (12) selon la revendication précédente, dans laquelle chaque rebord de calage (30a, 30b, 30c) présente une surface (34a, 34b, 34c) dite d'appui destinée à être en contact avec le bâti (31), s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, et une surface dite de clamage (32a, 32b, 32c) sur laquelle un système de clamage (50a, 50b, 50c, 56b, 56a, 56c, 58, 60, 66, 68) est destiné à appliquer une force de clamage. 45
12. Busette interne (12) selon la revendication 10 ou 11, dans laquelle chaque rebord de calage (30a, 30b, 30c) présente une surface (34a, 34b, 34c) dite d'appui destinée à être en contact avec le bâti (31) et une surface dite de clamage (32a, 32b, 32c) sur laquelle un système de clamage (50a, 50b, 50c, 56b, 56a, 56c, 58, 60, 66, 68) est destiné à appliquer une force de clamage, dans laquelle la surface de clamage est disposée en regard de la surface d'appui (34a, 34b, 34c) de façon que le système de clamage et le bâti prennent en sandwich le rebord de calage (30a, 30b, 30c) sous l'action du système de clamage. 50
13. Busette interne (12) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, comprenant un plan longitudinal central vertical (P), dans laquelle les trois rebords (30a, 30b, 30c) de calage sont disposés en Y sur la périphérie de la busette, la base du Y étant disposée dans le plan longitudinal central (P) et les deux branches du Y étant disposées de part et d'autre de ce plan (P). 55
14. Busette interne (12) selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, comprenant des moyens (48) d'injection de gaz dans le canal de coulée (14) de la busette interne (12), ces moyens étant disposés entre les deux branches du Y (30b, 30c). 60
15. Enveloppe métallique (22) pour une busette interne (12) selon l'une quelconque des revendications 10 à 14 **caractérisée en ce que** l'enveloppe métallique de la busette interne (12) comprend trois rebords 65

distincts (30a, 30b, 30c) de calage de la busette interne (12).

16. Enveloppe métallique (22) selon la revendication précédente dans laquelle chaque rebord de calage (30a, 30b, 30c) présente une surface dite d'appui (34a, 34b, 34c) destinée à être en contact avec le bâti, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, et une surface dite de clamage (32a, 32b, 32c) sur laquelle un système de clamage (50a, 50b, 50c, 56b, 56a, 56c, 58, 60, 66, 68) est destiné à appliquer une force de clamage, disposée en regard de la surface d'appui.
17. Enveloppe métallique (22) selon la revendication 15 ou 16 dans laquelle les trois rebords (30a, 30b, 30c) font saillie d'une surface périphérique (36) de l'enveloppe.
18. Enveloppe métallique (22) selon l'un quelconque des revendications précédentes, présentant des parois ayant une épaisseur supérieure à 6 mm.
19. Enveloppe métallique (22) selon l'un quelconque des revendications précédentes, dans laquelle chaque rebord de calage (30a, 30b, 30c) est intégralement réalisé en métal.
20. Procédé de fabrication d'une busette interne (12) comprenant une étape d'assemblage d'une enveloppe métallique (22) selon l'une quelconque des revendications 14 à 19 et d'un élément réfractaire (24).

35

40

45

50

55

10

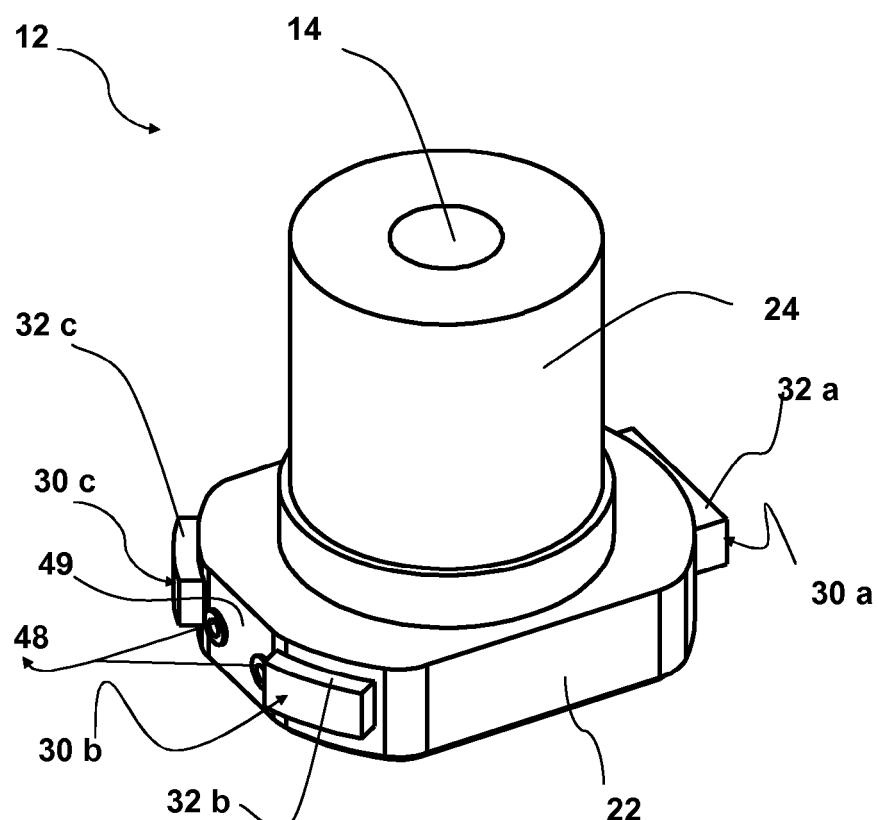


Figure 1 a

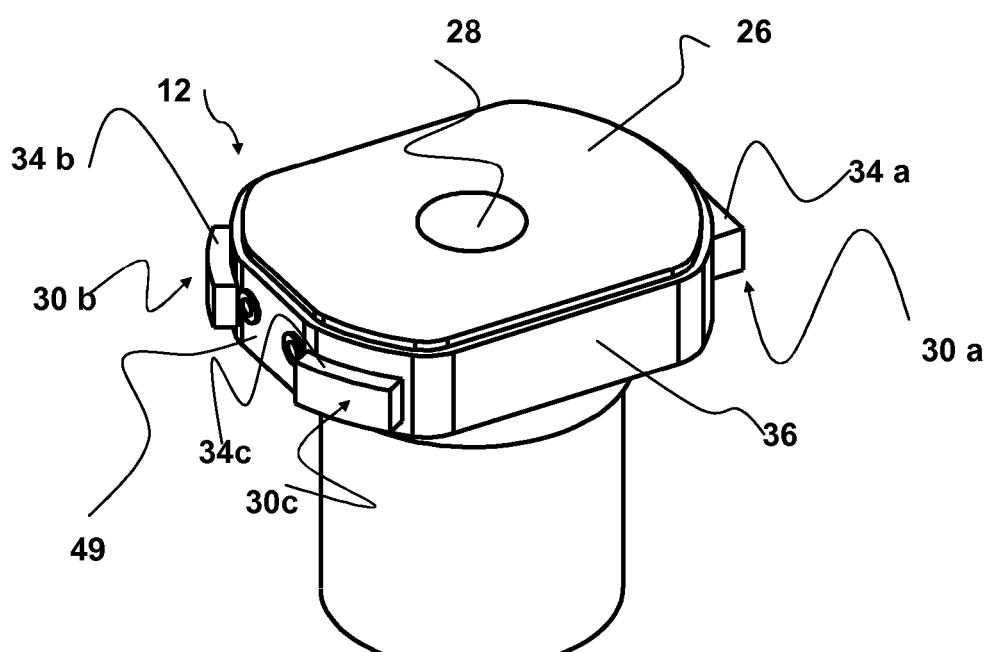


Figure 1 b

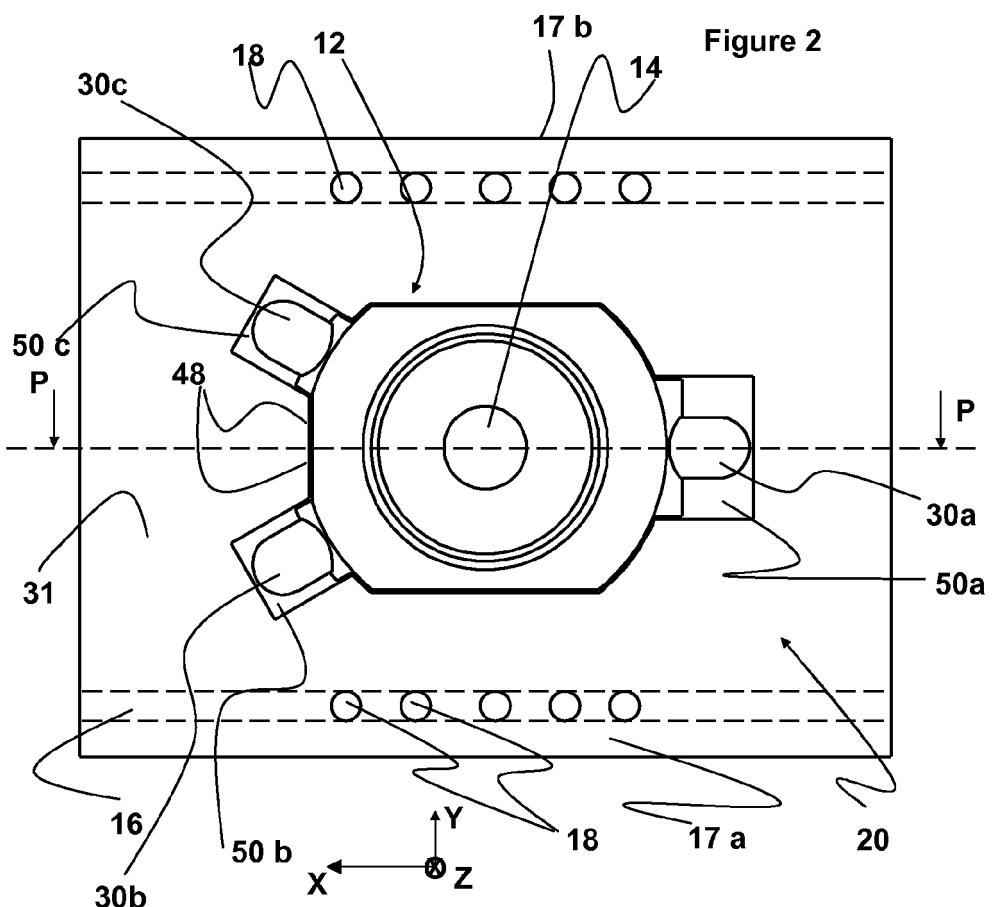
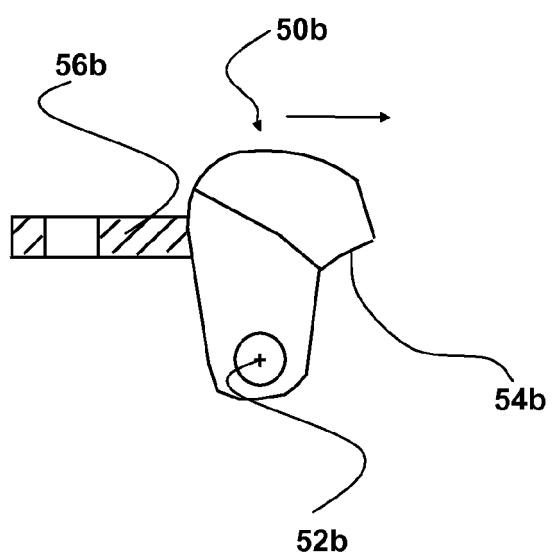
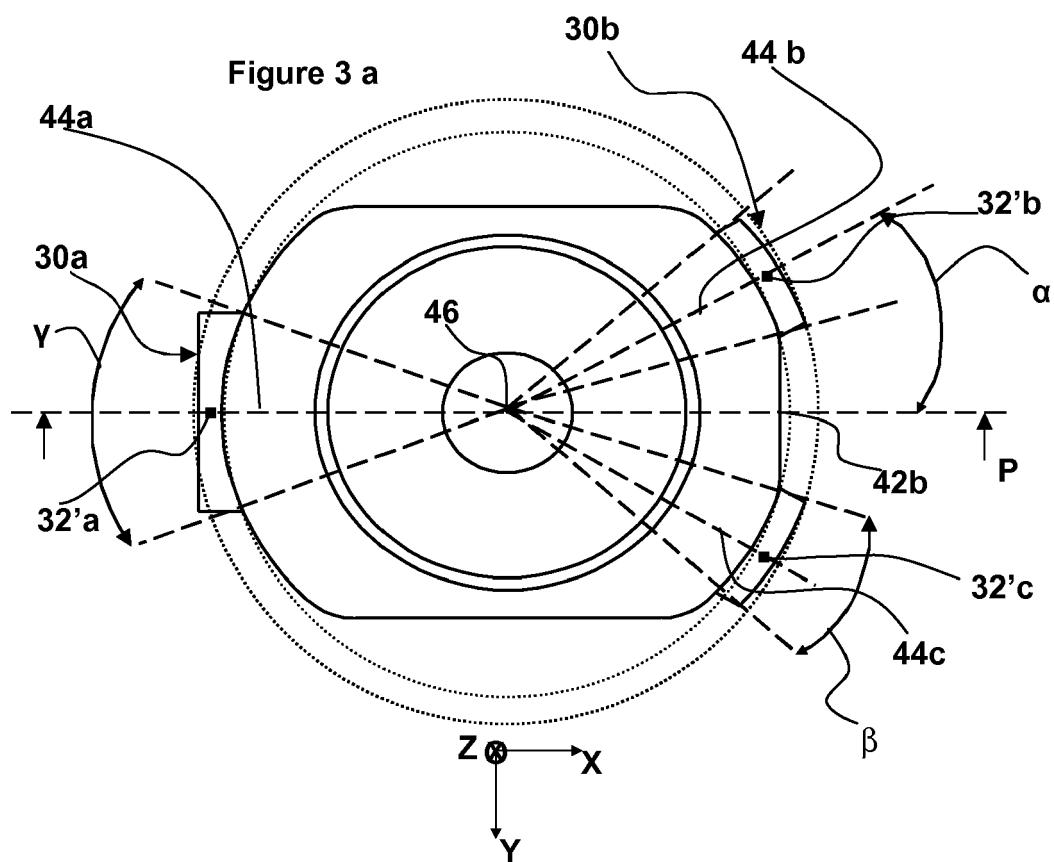
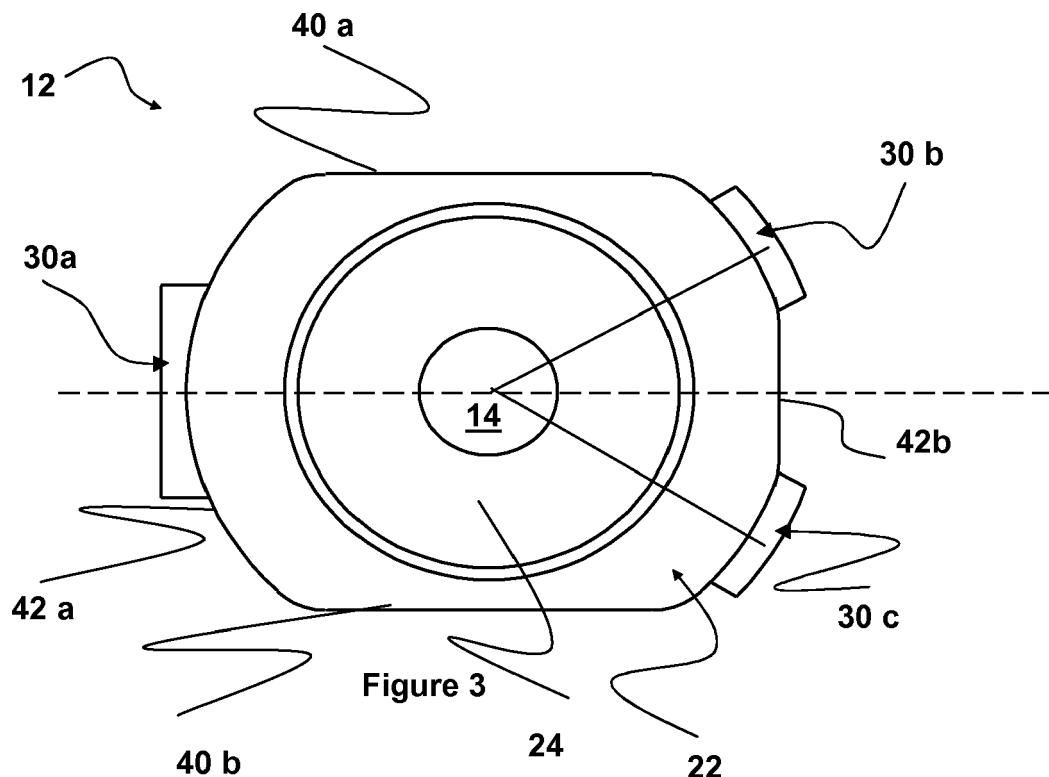


Figure 2 a





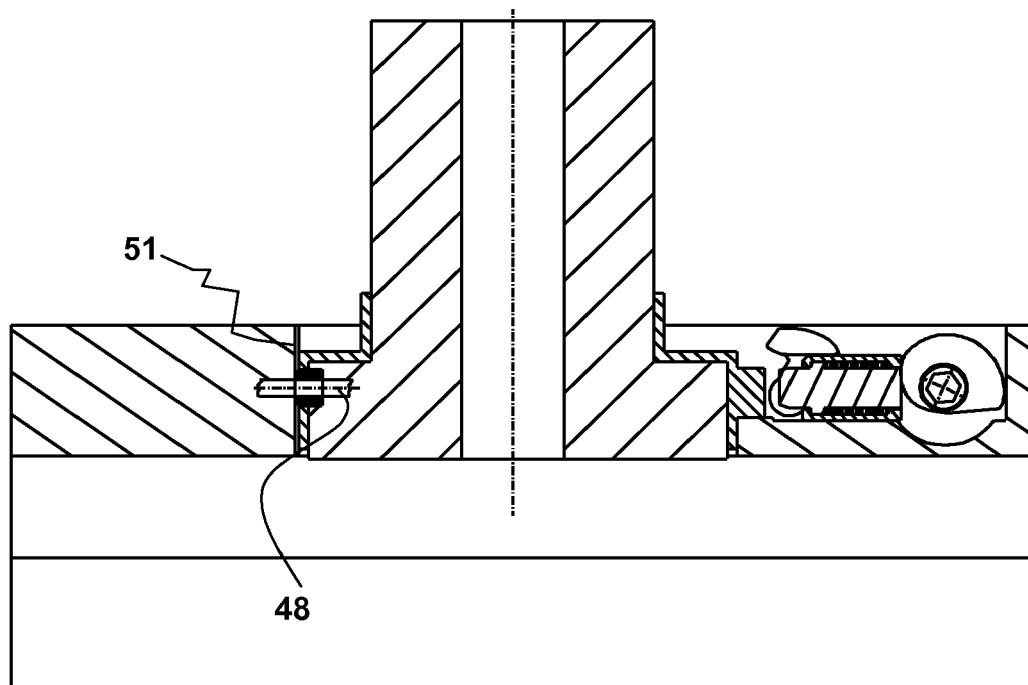


Figure 5

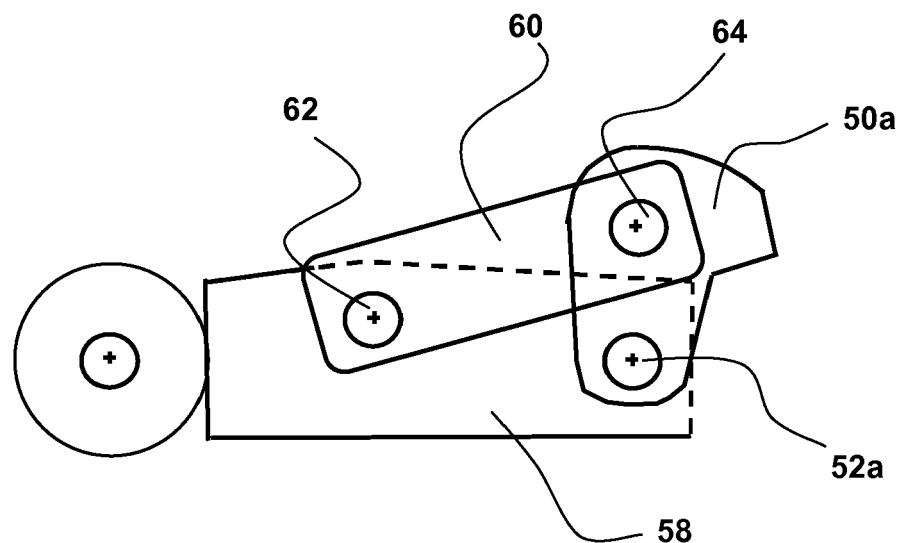


Figure 4

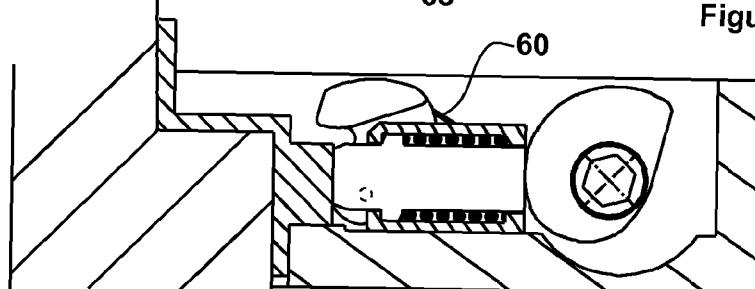
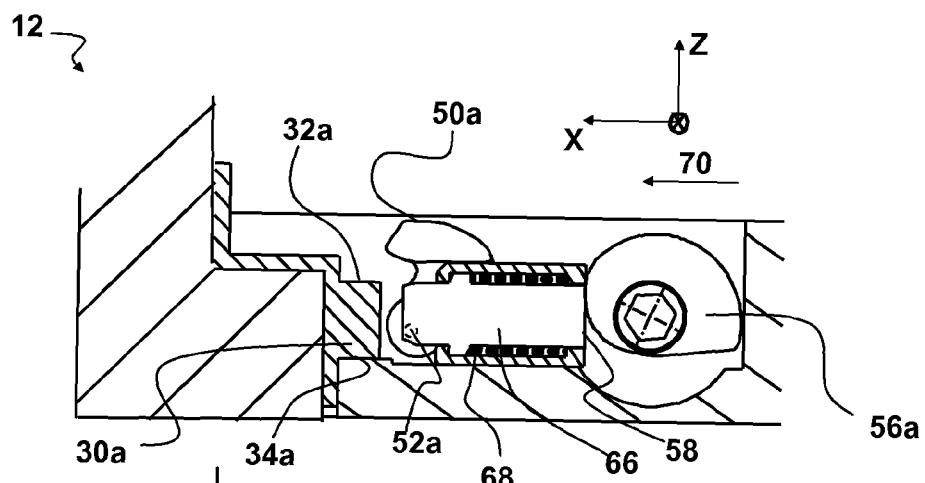


Figure 5 b

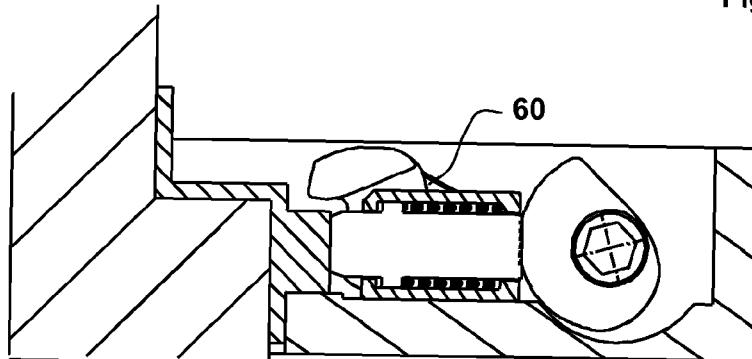


Figure 5 c

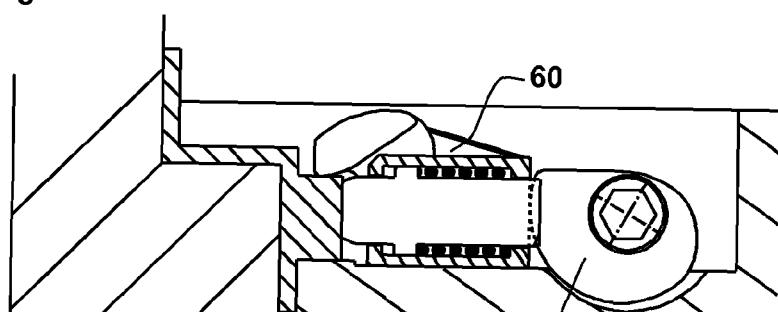


Figure 5 d

56a 72



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 15 7126

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,D	EP 1 289 696 B1 (VESUVIUS CRUCIBLE CO [US]) 11 mai 2005 (2005-05-11) * le document en entier *	1	INV. B22D41/34
A	-----	2-20	B22D41/40
A	DE 20 2005 017531 U1 (KNOELLINGER FLO TEC GMBH [DE]) 16 février 2006 (2006-02-16) * le document en entier *	1-20	B22D41/56
A	-----	1-20	
A	EP 0 441 927 B1 (INT IND ENGINEERING S A [BE] INT IND ENG SA [BE]) 14 décembre 1994 (1994-12-14) * le document en entier *	1-20	
A	-----	1-20	
A	EP 1 439 016 A1 (VESUVIUS GROUP SA [BE]) 21 juillet 2004 (2004-07-21) * le document en entier *	1-20	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
2	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	Munich	27 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			

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

EP 10 15 7126

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.

27-07-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 1289696	B1	11-05-2005	EP	1289696 A1	12-03-2003
DE 202005017531	U1	16-02-2006	AUCUN		
EP 0441927	B1	14-12-1994	AR AT AU AU BE WO BR CA CS DE DE DK EP ES FI JP JP RU TR US ZA	247499 A1 115449 T 638738 B2 6186590 A 1004402 A6 9103339 A1 9006896 A 2039140 A1 9004159 A3 69015149 D1 69015149 T2 0441927 T3 0441927 A1 2068395 T3 92914 B 2793039 B2 4501535 T 2016699 C1 26464 A 5170915 A 9006884 A	31-01-1995 15-12-1994 08-07-1993 08-04-1991 17-11-1992 21-03-1991 28-01-1992 01-03-1991 18-03-1992 26-01-1995 29-06-1995 22-05-1995 21-08-1991 16-04-1995 14-10-1994 03-09-1998 19-03-1992 30-07-1994 15-03-1995 15-12-1992 26-06-1991
EP 1439016	A1	21-07-2004	AT AU WO BR CA CN DE EG EP ES JP KR MA MX PT SI UA US ZA	320873 T 2004205428 A1 2004065041 A1 PI0406798 A 2513116 A1 1697714 A 602004000532 T2 23879 A 1590114 A1 2262112 T3 2006515803 T 20050097506 A 27620 A1 PA05007688 A 1590114 E 1590114 T1 79533 C2 2006049555 A1 200505390 A	15-04-2006 05-08-2004 05-08-2004 17-01-2006 05-08-2004 16-11-2005 07-09-2006 28-11-2007 02-11-2005 16-11-2006 08-06-2006 07-10-2005 01-11-2005 30-09-2005 31-08-2006 31-08-2006 25-06-2007 09-03-2006 25-10-2006

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 1289696 A [0003]