

(19)



(11)

EP 2 371 471 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.10.2011 Bulletin 2011/40

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

(21) Numéro de dépôt: **10157127.1**

(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

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

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

(54) **Busette interne pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique et dispositif de transfert de métal liquide.**

(57) L'invention concerne une busette interne (12) pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique, la direction de coulée définissant une direction verticale (Z), la busette interne comprenant une plaque de busette interne portant une surface inférieure de contact (26), 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 (10) de maintien et de changement de plaque, la busette interne comprenant par ailleurs une enveloppe métallique (22) et au moins une surface dite d'appui (34a, 34b) destinée à être en contact avec un bâti (31) du dispositif (10), s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, caractérisée en ce que la surface d'appui (34a, 34b) est ménagée sur l'enveloppe métallique (22) de la busette et en ce que le plan d'appui (P_a) est en retrait verticalement par rapport au plan de glissement (P_g) de la busette.

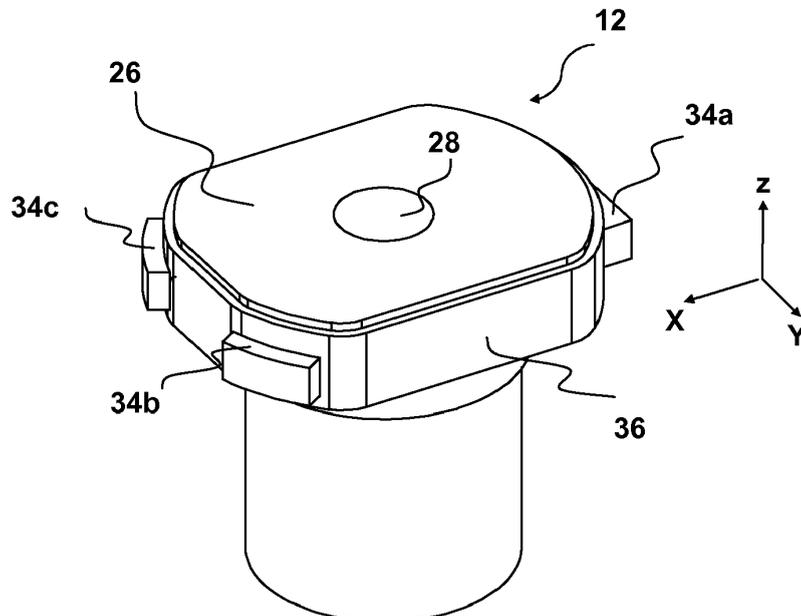


Figure 2

EP 2 371 471 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine technique de la coulée continue de métal liquide et plus particulièrement un dispositif de maintien et de changement de plaque d'une installation de coulée du métal.

[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 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 « outer 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, pour la plaquer contre le bâti du dispositif, et des moyens de poussée, destinés à appuyer sur la plaque coulissante, notamment vers le haut, de façon à plaquer la plaque contre la busette interne, afin d'obtenir un contact étanche.

[0004] Comme décrit ci avant, la busette interne est un élément fixe pendant la coulée. Par conséquent, sa durée de vie doit être sensiblement celle du récipient métallurgique. La plaque coulissante, quant à elle, peut être remplacée pendant la coulée grâce au dispositif de maintien et de changement de plaque

[0005] Il se trouve que la busette interne et la plaque comprennent chacune, au moins en partie, un matériau réfractaire. Un problème réside dans le fait que les forces exercées par les moyens de clamage ou de poussée ont tendance à exercer des contraintes sur le matériau réfractaire. Ces contraintes peuvent entraîner la détérioration du matériau réfractaire, notamment des fissures.

[0006] L'invention a notamment pour but de fournir une busette interne dont la qualité et l'intégrité du matériau seront maintenues pendant la durée de vie de la busette.

[0007] A cet effet, l'invention a notamment pour objet une busette interne pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique, la direction de coulée définissant une direction verticale, la busette interne comprenant une plaque de busette interne comprenant une surface inférieure de contact, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal appelé plan de glissement, destinée à être en contact étanche avec une plaque cou-

lissante amenée par glissement en regard de la busette interne par un dispositif de maintien et de changement de plaque, la busette interne comprenant par ailleurs une enveloppe métallique et au moins une surface dite d'appui destinée à être en contact avec un bâti du dispositif, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, caractérisée en ce que la surface d'appui est ménagée sur l'enveloppe métallique de la busette et en ce que le plan d'appui est en retrait verticalement par rapport au plan de glissement de la busette.

[0008] Ainsi, on propose d'épargner le matériau réfractaire de la busette interne, en prévoyant que la surface de la busette interne qui repose sur le bâti soit réalisée en métal plutôt qu'en matériau réfractaire. Il en résulte que lorsqu'un système de clamage appuie contre la busette interne pour la plaquer contre le bâti, c'est une surface métallique qui est sollicitée. Par conséquent, la busette est moins sensible aux contraintes, d'où moins de fissures, moins d'aspiration d'air, moins de risque d'infiltration de métal, une usure moins rapide de la busette et une amélioration de la qualité du métal coulé. Par ailleurs, le plan d'appui est suffisamment en retrait par rapport au plan de glissement de sorte que l'usure de la surface inférieure de contact, réalisée en matériau réfractaire, n'interfère pas sur le calage de la busette interne dans le bâti.

[0009] De préférence, l'enveloppe est métallique mais tous les autres matériaux permettant de remplir la même fonction pourraient être envisagés. Préférentiellement, l'enveloppe métallique est épaisse et 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. Ainsi, on peut obtenir des formes d'enveloppe relativement complexes tout en gardant des coûts de fabrication acceptables.

[0010] On notera que la surface d'appui présentée ci-dessus, réalisée en métal, présente une superficie suffisante pour que la busette interne puisse prendre appui sur le bâti. En particulier, la surface d'appui se distingue d'une simple paroi périphérique d'une enveloppe métallique traditionnelle, dont l'épaisseur dépasse rarement 2 ou 3 mm (millimètres). Une telle dimension n'est pas suffisante pour servir de surface d'appui.

[0011] Dans la présente demande, on entend par « système de clamage » (« clamping system » en anglais) un système de bridage de la busette interne, permettant d'exercer une pression sur la busette interne pour l'immobiliser par rapport au bâti sur lequel est monté le système de clamage. Généralement, la force exercée par le système de clamage sur la busette interne est une force dirigée notamment vers le bas, appliquée sur une surface supérieure de la busette interne. On définit par ailleurs la direction verticale comme la direction d'écoulement du métal liquide à la sortie du récipient métallurgique, la direction longitudinale comme la direction de changement de plaque du dispositif, et la direction transversale comme la direction perpendiculaire aux deux autres directions verticale et longitudinale, de façon que

les directions longitudinale, transversale et verticale définissent un repère orthogonal. En outre, 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 canal de coulée). On notera également que la busette interne et/ou la plaque coulissante sont généralement composées chacune d'une enveloppe métallique entourant un élément réfractaire, et que la plaque coulissante peut éventuellement être une busette externe, comprenant un tube de coulée réalisé en élément réfractaire.

[0012] La busette interne peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0013] La surface d'appui fait saillie d'une surface périphérique de la plaque de la busette interne. On entend par « surface périphérique » la surface s'étendant depuis la périphérie de la surface inférieure de contact de la plaque, de préférence dans une direction sensiblement verticale.

[0014] La surface d'appui présente une longueur et une largeur, chacune ayant une dimension supérieure à 5 mm, de préférence égale ou supérieure à 10 mm. Ainsi, la surface présente une superficie suffisamment importante pour que la busette prenne appui sur le bâti.

[0015] La busette comprend au moins deux surfaces d'appui distinctes. On entend par « surfaces distinctes » des surfaces séparées, non contiguës. Elles peuvent par exemple être séparées entre elles par un espace vide ou encore par une nervure.

[0016] La busette comprend trois surfaces d'appui distinctes, et uniquement trois. Ces surfaces d'appui permettent d'assurer un appui satisfaisant, en trois points distincts, tout en optimisant l'espace disponible autour de la busette et dans le dispositif de maintien et de changement de plaque, cet espace étant plus libéré que lorsque la busette présente quatre surfaces d'appui ou plus.

[0017] La busette comprend un plan longitudinal central vertical et les trois surfaces d'appui sont disposées en Y sur la périphérie de l'enveloppe métallique, la base du Y étant disposée dans ledit plan longitudinal et les deux branches du Y étant disposées de part et d'autre de ce plan. De préférence, les deux branches du Y sont symétriques par rapport au plan central. Cette disposition en Y des surfaces d'appui permet d'assurer de façon particulièrement satisfaisante le clamage de la busette, tout en limitant l'encombrement du système de clamage et en mettant en oeuvre un procédé de clamage particulièrement simple. 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 de la busette et qu'il passe par le centre de la busette, ce centre pouvant être défini par le centre de l'orifice de coulée de la busette interne. On notera que pour une busette interne symétrique, dans laquelle l'orifice de coulée est disposé au centre de la surface de contact ou 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 contact, le centre de la busette interne correspond au centre de la surface de contact de la busette, par exemple le centre du rectangle circonscrit à la surface de contact de la busette.

[0018] L'enveloppe métallique comprend quatre bords contigus, à savoir deux bords longitudinaux et deux bords transversaux, la direction longitudinale étant définie par la direction de changement de plaque dans le dispositif, la ou les surfaces d'appui étant ménagées uniquement sur les bords transversaux de l'enveloppe. Les surfaces d'appui ainsi positionnées dans la direction transversale permettent d'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 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, qui permettent de plaquer la busette contre le bâti, 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. De préférence, on ne retrouve pas de surfaces d'appui dans la direction longitudinale de la busette. Ainsi, on propose d'exercer la force de clamage et l'appui contre le bâti 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 de préférence une force de poussée sur les bords longitudinaux de ce plan de contact. Ainsi, 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 plus grande durée de vie des pièces et une meilleure 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.

[0019] La busette comprend au moins un rebord de calage de la busette interne contre un bâti ménagé sur

le dispositif de maintien et de changement de plaque, le rebord de calage comportant

[0020] la surface d'appui,

[0021] une surface dite de clamage sur laquelle un système de clamage est destiné à appliquer une force de clamage, disposée en regard de la surface d'appui, cette surface de clamage étant ménagée sur l'enveloppe métallique de la busette.

[0022] Le rebord de calage est intégralement réalisé en métal. En d'autres termes, le rebord métallique est plein, 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. De façon alternative, les surfaces métalliques du rebord peuvent être séparées par un matériau non métallique tel que du réfractaire.

[0023] Le rebord de calage de la busette est pris en sandwich entre le bâti et le système de clamage.

[0024] 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. Les surfaces d'appui ou les surfaces de clamage s'étendent dans un plan sensiblement horizontal. De préférence, les surfaces d'appui ou de clamage sont comprises dans un plan sensiblement horizontal. Il est important que les surfaces 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.

[0025] L'invention a également pour objet une enveloppe métallique pour une busette interne telle que décrite ci-dessus, ainsi qu'un procédé d'assemblage d'une enveloppe métallique et d'un élément réfractaire pour fabriquer une telle busette interne.

[0026] L'invention a par ailleurs pour objet un ensemble d'une busette interne et d'un dispositif de maintien et de changement de plaque coulissante pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique, la busette interne comportant une enveloppe métallique, le dispositif comprenant

[0027] un bâti en contact avec au moins une surface de la busette appelée surface d'appui, et

[0028] un système de clamage disposé en regard du bâti, agencé pour appuyer sur une surface de la busette interne appelée surface de clamage,

[0029] caractérisé en ce que la surface d'appui de la busette interne est ménagée sur l'enveloppe métallique.

[0030] Comme décrit précédemment, on prévoit que la surface de la busette interne qui repose sur le bâti soit réalisée en métal plutôt qu'en matériau réfractaire. Aussi, lorsque le système de clamage appuie contre la busette interne pour la plaquer contre le bâti, c'est une surface métallique qui est sollicitée, d'où les avantages décrits ci-dessus.

[0031] De préférence, la busette interne comprend une plaque de busette interne portant une surface inférieure de contact, s'étendant selon un plan sensiblement horizontal appelé plan de glissement, la surface inférieure de contact étant destinée à être en contact étanche avec une plaque coulissante amenée par glissement en regard de la busette interne par le dispositif de maintien et de changement de plaque, la surface d'appui de la busette interne s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui, ensemble dans lequel le plan d'appui est en retrait verticalement par rapport au plan de glissement.

[0032] 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 perspective d'une busette interne selon un mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue en perspective de dessus de la busette de la figure 1 lorsqu'elle est retournée dans la direction verticale ;
- la figure 2a est une vue agrandie du rebord de calage ;
- la figure 3 est une vue en perspective avec arrachement suivant deux demi-plans axiaux de la busette de la figure 1 et d'un dispositif de maintien et de changement de plaque ;
- la figure 4 est une vue en coupe suivant les deux demi-plans axiaux de la figure 3 ; et
- les figures 5 et 5a sont des vues schématiques de dessus de la busette de la figure 1.

[0033] 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.

[0034] 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 3, 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 d'axe A 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 de guidage 16 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 du dispositif 10. Le dispositif 10 comporte par ailleurs des moyens de poussée (non représentés) de la plaque en position de coulée contre la busette interne 12, par exemple des ressorts en compression, 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. Les ressorts sont répartis le long des bords longitudinaux du dispositif 10. Le dispositif 10 comporte en outre des moyens 20 de clamage de la busette interne, formant un système de clamage, 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.

[0035] La busette interne 12 comprend une enveloppe métallique 22, entourant un élément réfractaire 24 délimitant le canal de coulée, comme représenté sur la figure 1. 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 inférieure de contact 26, représentée sur la figure 2, s'étendant selon un plan de glissement P_g sensiblement horizontal, parallèle au plan (X, Y). La surface inférieure 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 inférieure de contact 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 un 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, s'étendant chacune selon un plan horizontal parallèle au plan (X, Y), appelé plan d'appui P_a . Dans cet exemple, les surfaces 34a, 34b, 34c sont coplanaires, il n'y a donc qu'un plan d'appui. De façon alternative, les surfaces d'appui peuvent être situées à des hauteurs différentes, il y a donc dans ce cas plusieurs plans d'appui. Comme on peut le constater notamment sur la figure 4, le plan d'appui P_a est en retrait verticalement par rapport à la surface inférieure de contact 26. Par ailleurs, les surfaces d'appui 34a, 34b, 34c sont sensiblement rectangulaires, et présentent une longueur L et une largeur l ayant chacune une dimension supérieure à 5 mm, de préférence supérieure ou égale à 10 mm (figure 2a). 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 sand-

wich les rebords de calage 30a, 30b, 30c sous l'action des moyens de clamage 20.

[0036] 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 sous forme sensiblement parallélépipédique d'une surface périphérique 36 de la plaque de la busette interne 12, cette surface 36 s'étendant depuis la surface inférieure de contact 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.

[0037] Comme on peut le voir sur les figures 5 et 5a, 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 et préférentiellement 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 au centre de l'orifice de coulée 28. En outre, chacune des deuxième 32b et troisième 32c surfaces de clamage est incluse 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 incluse dans un secteur angulaire γ (gamma) compris entre 14 et 52° en référence au centre 46 de la busette interne. Comme on peut le constater, les rebords 30a, 30b, 30c, donc les surfaces d'appui 34a, 34b, 34c sont ménagés uniquement sur les bords transversaux 42a, 42b de l'enveloppe. On remarquera que dans le cas d'une busette interne ayant une forme générale rectangulaire comme illustré aux figures 5 et 5a, le plan longitudinal central est le plan perpendiculaire à la surface inférieure de contact 26 comprenant la médiane des deux cotés de plus grande longueur du rectangle circonscrit.

[0038] Les moyens de clamage 20 comprennent trois éléments de clamage 50a, 50b, 50c, visibles sur la figure 3, 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. Les éléments de clamage 50a, 50b, 50c sont montés mobiles entre une position de repos et une position de clamage. Dans la position de clamage, les éléments 50a, 50b, 50c viennent en contact avec les surfaces de clamage 32a, 32b, 32c, de façon à exercer une force de clamage en appuyant sur ces surfaces. A cet effet, les éléments de clamage 50a, 50b, 50c peuvent être actionnés par un organe rotatif formant came en contact avec les éléments 50a, 50b, 50c. Eventuellement, l'un ou plusieurs des éléments 50a, 50b, 50c est actionné par des moyens formant bielle-manivelle.

[0039] Comme on peut le constater sur les figures 3 et 4, lorsque la busette interne 12 est couplée avec le dispositif 10, les surfaces d'appui 34a, 34b, 34c sont en appui sur des surfaces d'appui 80a, 80b, 80c ménagées sur le bâti 31. Ainsi, les rebords 30a, 30b, 30c sont pris en sandwich entre les éléments de clamage 50a, 50b, 50c et les surfaces d'appui 80a, 80b, 80c du bâti. Le plan d'appui P_a formé par les surfaces 34a, 34b, 34c est en retrait verticalement par rapport au plan de glissement P_g . Dans l'exemple, la ou les surfaces d'appui sont les surfaces inférieures du rebord de calage et le système de clamage exerce une force, notamment vers le bas, sur la surface supérieure du rebord. Cependant, les surfaces d'appui et de clamage pourraient être inversées avec un système de clamage exerçant une force notamment vers le haut. La busette interne serait donc clamée vers le haut en venant en butée contre une surface de référence du bâti. Egalement dans ce mode de réalisation, le ou les rebords de calage peuvent être pris en sandwich entre un élément de clamage et une surface d'appui.

[0040] Parmi les avantages de la busette 12 et du dispositif 10 décrits ci-dessus, on notera que les surfaces d'appui 34a, 34b, 34c réalisées dans l'enveloppe métallique s'usent moins rapidement que si elles étaient réalisées dans l'élément réfractaire 24. Les contraintes sont concentrées dans les rebords métalliques.

[0041] Par ailleurs, 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 du dispositif 10. Il en ressort 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 un meilleur contact entre busette interne et plaque coulissante, d'où une meilleure étanchéité.

[0042] On notera que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits.

[0043] En particulier, l'invention se rapporte à une busette interne d'un dispositif de maintien et de changement de plaque, par exemple un dispositif de changement de tube ou de changement de plaque calibrée. La busette selon l'invention peut aussi être utilisée dans un dispositif de maintien et de changement de plaque dans lequel, par exemple, une cassette comprenant deux plaques ou plus est amenée par glissement en regard d'un orifice de coulée d'un récipient métallurgique.

[0044] En outre, 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 voire un élément réfractaire recyclé. La busette interne pourrait aussi être constituée de plusieurs éléments réfractaires assemblés entre eux avant utilisation. Notamment, la plaque de la busette et sa partie tubulaire peuvent être deux éléments distincts

10	Dispositif de maintien et de changement de plaques
30	Busette interne
16	Moyens de guidage
20	Système de clamage
35	22 Enveloppe métallique
26	Surface inférieure de contact
40	30a, 30b, 30c Rebord de calage
31	Bâti
45	32a, 32b, 32c Surface de clamage
34a, 34b, 34c	Surface d'appui
36	Surface périphérique
50	40a, 40b Bords longitudinaux
42a, 42b	Bords transversaux
Pa	Plan d'appui
55	Pg Plan de glissement
X	Direction de changement de plaque

Y Direction transversale

Z Direction de coulée

Revendications

1. Busette interne (12) pour le transfert de métal liquide stocké dans un récipient métallurgique, la direction de coulée définissant une direction verticale (Z), la busette interne comprenant une plaque de busette interne comprenant une surface inférieure de contact (26), s'étendant selon un plan sensiblement horizontal appelé plan de glissement (P_g), destinée à être en contact étanche avec une plaque coulissante amenée par glissement en regard de la busette interne par un dispositif (10) de maintien et de changement de plaque, la busette interne comprenant par ailleurs une enveloppe métallique (22) et au moins une surface dite d'appui (34a, 34b, 34c) destinée à être en contact avec un bâti (31) du dispositif (10), s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui (P_a), **caractérisée en ce que** la surface d'appui (34a, 34b, 34c) est ménagée sur l'enveloppe métallique (22) de la busette et **en ce que** le plan d'appui (P_a) est en retrait verticalement par rapport au plan de glissement (P_g) de la busette.
2. Busette selon la revendication précédente, dans laquelle la surface (34a, 34b, 34c) d'appui fait saillie d'une surface périphérique (36) de la plaque de la busette interne.
3. Busette selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la surface d'appui (34a, 34b, 34c) présente une longueur (L) et une largeur (l), chacune ayant une dimension supérieure à 5 mm, de préférence égale ou supérieure à 10 mm.
4. Busette selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins deux surfaces d'appui (34a, 34b, 34c) distinctes.
5. Busette selon la revendication précédente, comprenant trois surfaces d'appui (34a, 34b, 34c) distinctes, et uniquement trois.
6. Busette selon la revendication précédente, comprenant un plan longitudinal central vertical (P) et dans laquelle les trois surfaces d'appui (34a, 34b, 34c) sont disposées en Y sur la périphérie de l'enveloppe métallique (22), la base du Y étant disposée dans ledit plan longitudinal (P) et les deux branches du Y étant disposées de part et d'autre de ce plan (P).
7. Busette selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'enveloppe métallique (22) comprend quatre bords contigus (40a, 42a, 40b, 42b), à savoir deux bords longitudinaux (40a, 40b) et deux bords transversaux (42a, 42b), la direction longitudinale étant définie par la direction de changement de plaque dans le dispositif, la ou les surfaces d'appui (34a, 34b, 34c) étant ménagées uniquement sur les bords transversaux de l'enveloppe.
8. Busette selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un rebord (30a, 30b, 30c) de calage de la busette interne contre le bâti (31) ménagé sur le dispositif de maintien et de changement de plaque, le rebord de calage (30a, 30b, 30c) comportant
 - la surface d'appui (34a, 34b, 34c),
 - une surface dite de clamage (32a, 32b, 32c) sur laquelle un système de clamage (20) est destiné à appliquer une force de clamage, disposée en regard de la surface d'appui, cette surface de clamage étant ménagée sur l'enveloppe métallique (22) de la busette (12).
9. Busette selon la revendication précédente, dans laquelle le rebord de calage (30a, 30b, 30c) est intégralement réalisé en métal.
10. Enveloppe métallique pour une busette interne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
11. Ensemble d'une busette interne (12) et d'un dispositif (10) de maintien et de changement de plaque coulissante pour le transfert de métal liquide contenu dans un récipient métallurgique, la busette interne comprenant une enveloppe métallique (22), le dispositif comprenant
 - un bâti (31) en contact avec au moins une surface de la busette appelée surface d'appui (34a, 34b, 34c), et
 - un système de clamage (20) disposé en regard du bâti, agencé pour appuyer sur une surface (32a, 32b, 32c) de la busette interne appelée surface de clamage,**caractérisé en ce que** la surface d'appui (34a, 34b, 34c) de la busette interne est ménagée sur l'enveloppe métallique (22).
12. Ensemble selon la revendication précédente, dans lequel la busette interne comprend une plaque de busette interne comprenant une surface inférieure de contact (26), s'étendant selon un plan sensiblement horizontal appelé plan de glissement (P_g), la surface inférieure de contact étant destinée à être en contact étanche avec une plaque coulissante amenée par glissement en regard de la busette interne par le dispositif de maintien et de changement

de plaque, la surface d'appui (34a, 34b, 34c) de la busette interne s'étendant selon un plan sensiblement horizontal, appelé plan d'appui (P_a), ensemble dans lequel le plan d'appui est en retrait verticalement par rapport au plan de glissement.

5

- 13.** Ensemble selon la revendication 11 ou 12, dans lequel la busette interne est une busette selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

10

- 14.** Procédé de fabrication d'une busette interne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 comprenant une étape d'assemblage d'une enveloppe métallique (22) et d'un élément réfractaire (24).

15

20

25

30

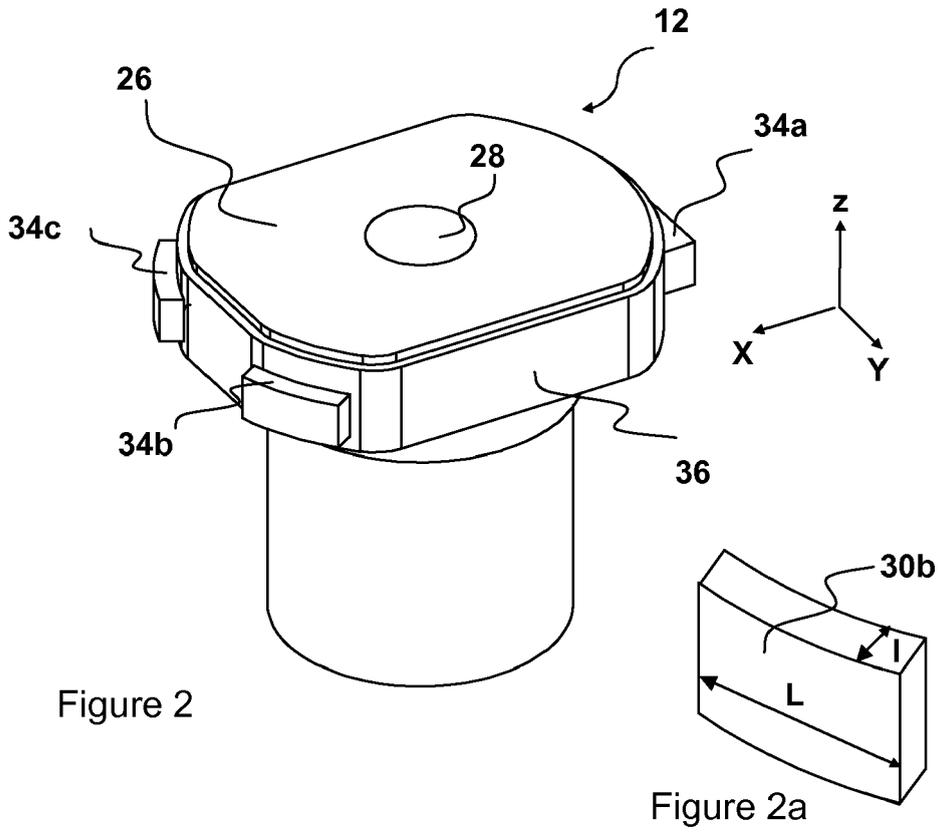
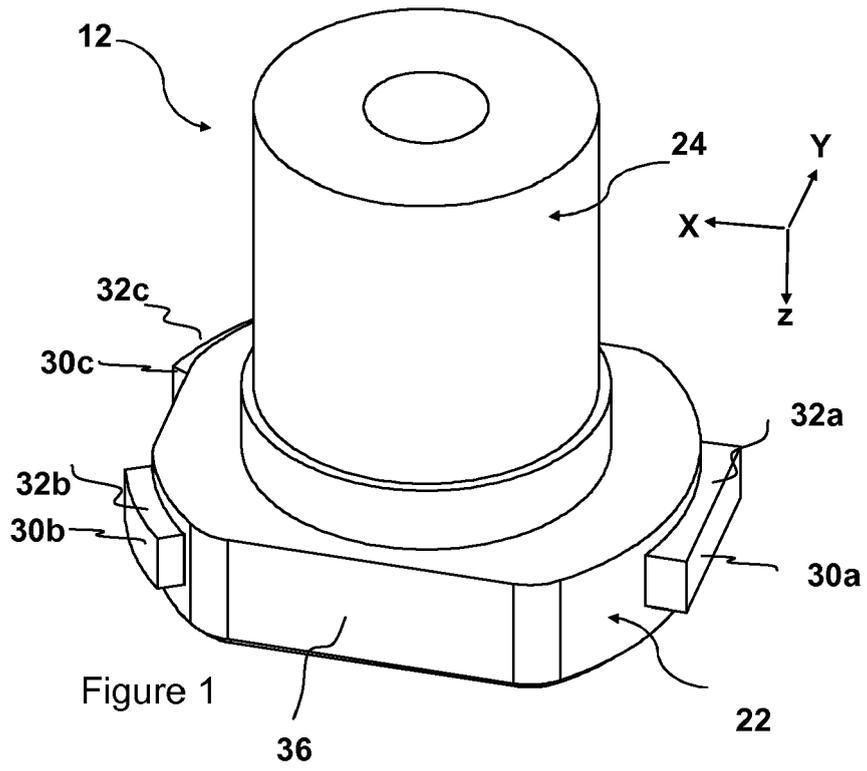
35

40

45

50

55



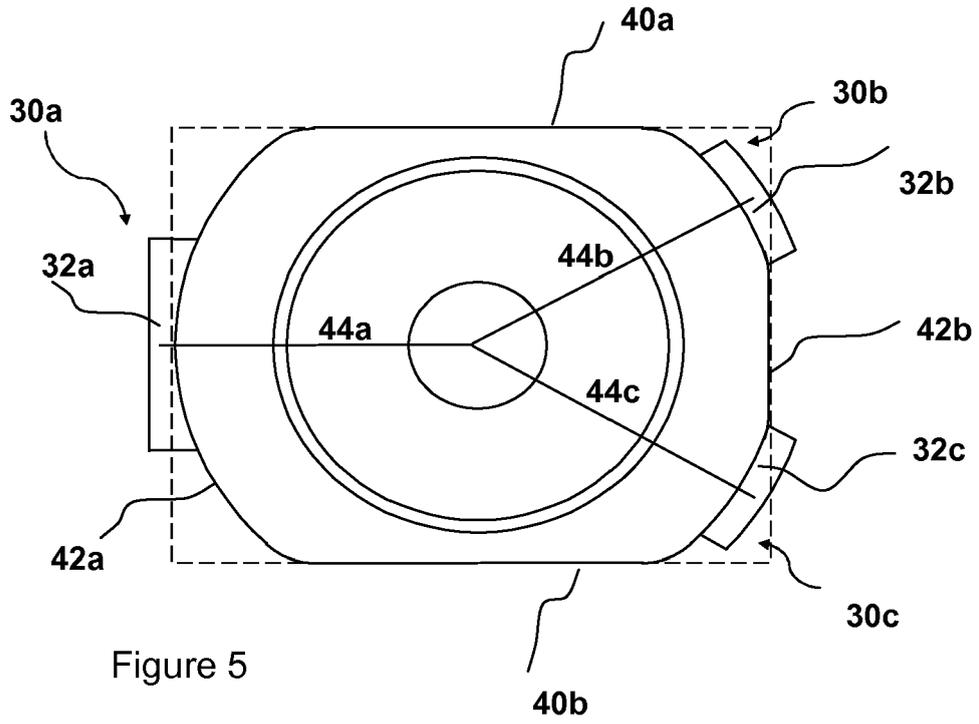


Figure 5

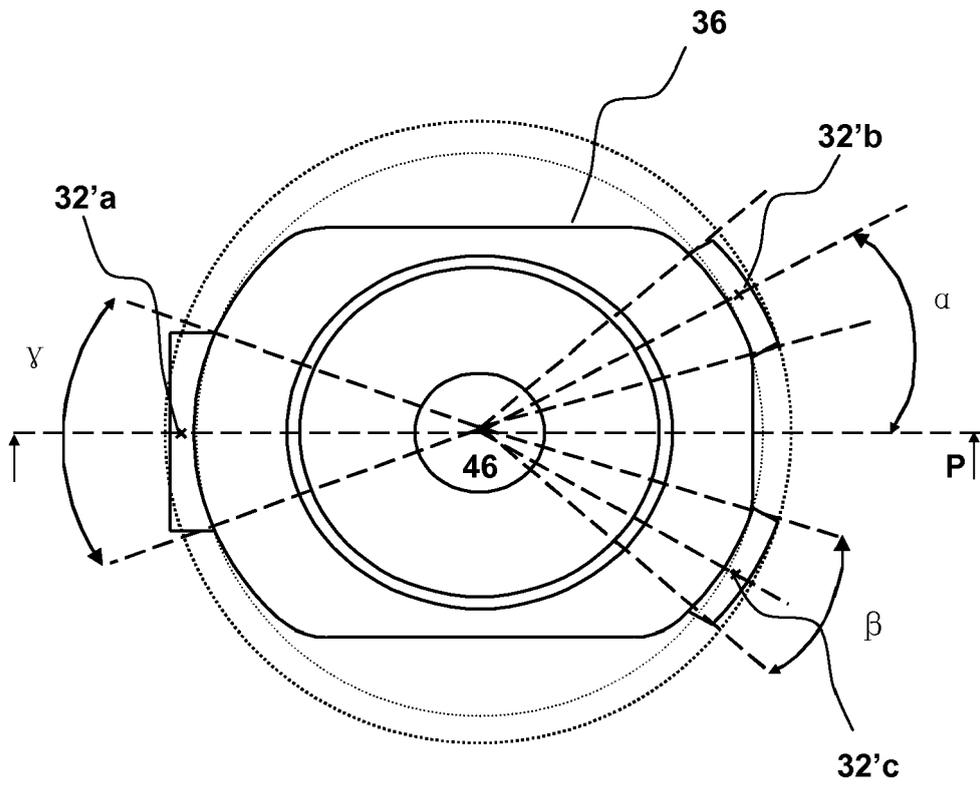


Figure 5a



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 15 7127

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 A	EP 1 454 687 A1 (VESUVIUS GROUP SA [BE]) 8 septembre 2004 (2004-09-08) * le document en entier *	1-3,10, 11,14 4-9,12, 13	INV. B22D41/34 B22D41/40 B22D41/56
A,D	----- EP 1 289 696 B1 (VESUVIUS CRUCIBLE CO [US]) 11 mai 2005 (2005-05-11) * le document en entier *	1-14	
A	----- EP 0 727 268 A2 (STOPINC AG [CH]) 21 août 1996 (1996-08-21) * le document en entier *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B22D
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 28 juillet 2010	Examineur 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			

EPO FORM 1503 03.02. (P04C02)

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

EP 10 15 7127

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
EP 1454687	A1	08-09-2004	AUCUN	
EP 1289696	B1	11-05-2005	EP 1289696 A1	12-03-2003
EP 0727268	A2	21-08-1996	AT 178823 T AU 703928 B2 AU 4555896 A BR 9600740 A CA 2169716 A1 CN 1134862 A DE 59601634 D1 ES 2132782 T3 JP 8271163 A US 5698129 A ZA 9600980 A	15-04-1999 01-04-1999 29-08-1996 23-12-1997 18-08-1996 06-11-1996 20-05-1999 16-08-1999 18-10-1996 16-12-1997 24-10-1996

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]