



(51) Classification internationale des brevets :
B22D 41/50 (2006.01) *B22D 11/106* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2009/008254

(22) Date de dépôt international :
19 novembre 2009 (19.11.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08169505.8 20 novembre 2008 (20.11.2008) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
VESUVIUS GROUP S.A. [BE/BE]; Rue de Douvrain,
17, B-7011 Ghlin (BE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
BOISDEQUIN, Vincent [BE/BE]; rue Haute-Folie 60,
B-7062 naast (BE).

(74) Mandataire : **DEBLED, Thierry**; Rue de Douvrain, 17,
B-7011 Ghlin (BE).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

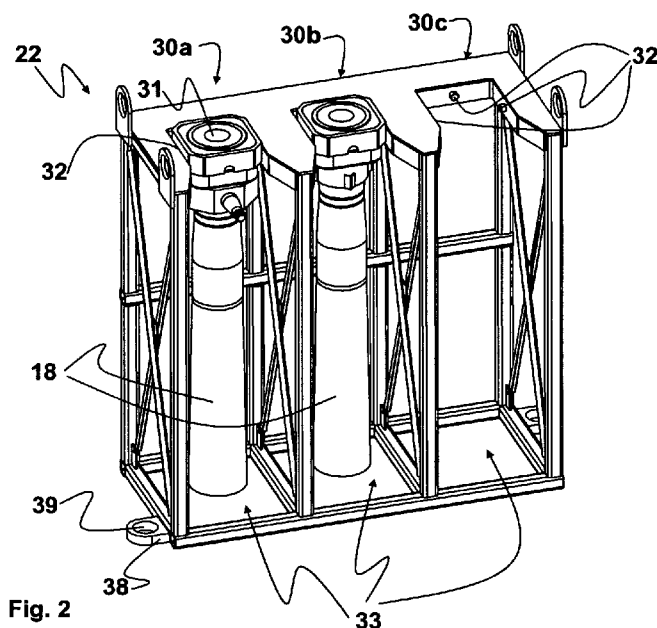
— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : TRANSPORT AND STORAGE DEVICE FOR LADLE PIPE FOR TRANSFERRING LIQUID METAL

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRANSPORT ET STOCKAGE POUR UN TUBE DE POCHE POUR TRANSFERT DE METAL LIQUIDE



(57) Abstract : The invention relates to a device (22) for transporting and storing at least one ladle pipe (18) for a liquid metal casting plant, wherein said ladle pipe (18) comprises a channel for the liquid metal flow and extends substantially along an axis. The device (22) also includes a rack (22) adapted for storing the ladle pipe (18) in a position of use in which the channel axis is vertical, the rack (22) providing an access (33) from the outside towards a side surface of the pipe when the latter is in the position of use.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet dispositif de transport et de stockage (22) d'au moins un tube de poche (18) pour une installation de coulée de métal liquide, le tube de poche (18) comportant un canal permettant le passage de métal liquide et s'étendant essentiellement selon un axe. Le dispositif (22) comprend également un râtelier (22) conformé pour stocker le tube de poche (18) dans une position d'utilisation dans laquelle l'axe du canal est vertical, le râtelier (22) ménageant un accès (33) depuis l'extérieur vers une face latérale du tube lorsque celui-ci est dans sa position d'utilisation.

Dispositif de transport et stockage pour un tube de poche pour transfert de métal liquide.

[0001] La présente invention concerne un procédé de coulée de métal liquide, en particulier d'acier, plus particulièrement un procédé relatif à la mise en place d'un tube de poche dans une installation de coulée.

[0002] Un tube de poche est un tube comprenant un canal s'étendant essentiellement selon un axe, vertical lorsque le tube est en position d'utilisation, et permettant le passage de métal liquide provenant d'un récipient métallurgique, tel qu'une poche, jusqu'à un répartiteur. Il est introduit dans l'installation pour présenter une extrémité supérieure en contact avec un élément amont de l'installation, solidaire de la poche, et une extrémité inférieure immergée dans un répartiteur.

5 **[0003]** Dans l'état de la technique, les tubes de poche sont livrés sur une plate-forme de coulée conditionnés dans une caisse. Ils sont plus particulièrement présentés dans la caisse dans une position couchée, dans laquelle l'axe du canal du tube s'étend horizontalement. Les tubes sont maintenus ensemble et dans la caisse à l'aide de cerclages métalliques entourant ceux-ci.

[0004] On sait que, pour introduire le tube dans l'installation, on vient saisir celui-ci dans sa position d'utilisation à l'aide d'un bras manipulateur comprenant une pince venant entourer le tube, le bras étant commandé manuellement par un opérateur. Le document EP-A1-0 858 851 décrit un tel bras manipulateur.

[0005] Pour préparer le tube à cette opération, un opérateur démonte la caisse et coupe les cerclages métalliques entourant les tubes. Ceux-ci peuvent alors se répandre sur le sol de la plate-forme. Chaque tube est ensuite déplacé individuellement en rotation par les opérateurs de façon à atteindre la position d'utilisation.

[0006] Toutefois, les tubes de poche, du fait de leur dimension et de leur destination, sont des éléments lourds et volumineux, qui pèsent généralement plus de 50 kilos. La manipulation de ces tubes est donc très pénible pour les opérateurs et peut être longue, ce qui est susceptible de retarder la mise en place du tube dans l'installation de coulée, engendrant alors de nombreux effets indésirables.

[0007] La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant un dispositif de transport et de stockage pour tubes de poche, utilisable dans un procédé de coulée et permettant de simplifier la mise en place des tubes de poche dans l'installation de coulée.

30 **[0008]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de transport et de stockage d'au moins un tube de poche pour une installation de coulée de métal liquide, le tube de poche comportant un canal permettant le passage de métal liquide s'étendant essentiellement selon un axe, le dispositif comprenant un râtelier conformé pour stocker le tube de poche dans une position d'utilisation dans laquelle l'axe du canal est vertical, le râtelier ménageant un accès depuis l'extérieur vers une face latérale du tube lorsque celui-ci est dans sa position d'utilisation.

35 **[0009]** Ainsi, grâce à ce dispositif, les tubes de poche arrivent à la plate-forme de coulée dans leur position d'utilisation. Il n'est donc pas nécessaire pour les opérateurs d'effectuer sur place

une opération de déplacement du tube de leur position couchée à leur position d'utilisation.

[0010] En outre, comme la face latérale du tube est accessible dans le dispositif depuis l'extérieur, le bras manipulateur peut directement venir saisir le tube dans le dispositif et le placer dans l'installation. La mise en place du tube ne nécessite alors aucune étape pénible de déplacement manuel du tube par un opérateur. Les conditions de travail des opérateurs sont donc considérablement améliorées.

[0011] De plus, ce dispositif permet de diminuer le nombre d'étapes, notamment le nombre d'étapes de déplacement du tube, effectuées au niveau de la plate-forme et de simplifier ainsi l'introduction du tube dans l'installation de coulée. Les risques de retard des opérations de coulée dues à une mise en place longue ou difficile du tube dans l'installation sont donc fortement diminués.

[0012] Le dispositif comprend en outre de nombreux avantages supplémentaires. Il contribue notamment à améliorer la qualité et la durée de vie des tubes de poche. En effet, les tubes de poche sont réalisés en un matériau à base d'alumine graphite ayant tendance à s'oxyder à la température du métal liquide, qui avoisine par exemple 1500°C pour l'acier. Ils sont donc pourvus d'une glaçure étanche à l'air leur permettant de résister à l'oxydation à de telles températures. Toutefois, lors du transport et également de l'opération de déballage des tubes telles qu'effectués dans l'état de la technique, les tubes peuvent s'entrechoquer et la glaçure située sur les faces extérieures du tube est donc susceptible de s'écailler. Des tubes localement dépourvus de glaçure ne résistent donc pas aussi bien à la température et leur durée de vie est réduite. Ceux-ci sont même susceptibles de rompre durant leur utilisation, provoquant ainsi des pertes importantes de rentabilité de la coulée, voire des accidents du travail. Le dispositif selon l'invention permet de résoudre ces problèmes en stockant chaque tube séparément et dans un espace confiné qui lui est propre lors du transport et rendant superflue l'opération de déballage des tubes. De ce fait, la proportion de tubes endommagés avant leur utilisation est réduite, ce qui permet de procéder à la coulée de façon plus sûre et plus rentable.

[0013] L'invention peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques de la liste suivante :

- le dispositif comprend des moyens de positionnement du tube relativement au râtelier et/ou des moyens de positionnement du râtelier relativement à un support tel que la plate-forme de coulée. Ces moyens de positionnement, notamment s'ils sont couplés, permettent une interaction plus simple du râtelier avec un dispositif de manipulation des tubes comprenant un robot chargé de prendre et de replacer les tubes dans un tel dispositif et/ou dans l'installation de coulée. En effet, ce robot connaît alors avec précision la position de chaque tube sans pour autant être muni de moyens de détection perfectionnés tels que des moyens de vision. Cela permet donc d'automatiser de façon fiable l'introduction des tubes dans l'installation de coulée sans pour autant augmenter considérablement les coûts liés à l'outillage nécessaire à l'introduction du tube dans l'installation,
- le dispositif comprend des moyens d'immobilisation du tube relativement au râtelier, ces

moyens d'immobilisation formant de préférence également les moyens de positionnement du tube. Des moyens d'immobilisation permettent de diminuer encore les risques d'endommager le tube pendant le transport puisque les tubes sont en position fixe pendant cette opération et ne peuvent pas même heurter les parois délimitant l'emplacement du dispositif dans lequel chaque tube est situé. Si les moyens d'immobilisation forment également moyens de positionnement, cela permet de diminuer la complexité du dispositif,

- les moyens d'immobilisation comprennent une pluralité de pions, de préférence trois, aptes à coopérer avec des encoches de forme complémentaire solidaires du tube. Ces encoches peuvent être placées directement sur le tube ou sur un cadre entourant le tube. Lorsque trois pions sont présents sur le dispositif, cela permet d'obtenir une immobilisation non hyperstatique du tube,

- le dispositif comprend des moyens de suspension du tube par une extrémité correspondant à l'entrée de celui-ci, formant l'extrémité supérieure du tube lorsque celui-ci est dans sa position d'utilisation, ce qui permet un positionnement et une immobilisation simplifiés du tube.

[0014] La présente invention a également pour objet une installation de stockage de tubes de poche pour coulée de métal liquide, comprenant au moins deux dispositifs de transport et de stockage selon l'invention et au moins un dispositif de manipulation apte à déplacer un tube entre les dispositifs de transport et de stockage et une installation de coulée.

[0015] En outre, l'installation de stockage peut également comprendre un dispositif de nettoyage des tubes, notamment par injection d'oxygène. Cela permet de nettoyer les tubes avant leur éventuelle réutilisation de ceux-ci pour éviter les dépôts de métal solide dans les tubes, de tels dépôts étant susceptibles de perturber l'écoulement.

[0016] L'installation peut également comprendre une plate-forme sur laquelle sont ménagés les dispositifs de transport et de stockage, ainsi que de préférence le dispositif de manipulation et/ou de nettoyage, la plate-forme et chaque dispositif de transport et stockage comprenant des moyens complémentaires de positionnement du dispositif relativement à la plate-forme.

[0017] L'installation peut également comprendre au moins un autre dispositif de stockage disposé sur la plate-forme et comprenant un ou plusieurs tubes en réserve, ce qui peut notamment être utile dans le cas où le dernier tube neuf d'un dispositif se briserait lors de sa mise en service. Cela permet notamment d'éviter tout temps mort dans le procédé de coulée.

[0018] L'invention a également pour objet un procédé de coulée de métal liquide comprenant les étapes suivantes :

- on prélève un tube d'un premier dispositif de transport et stockage selon l'invention,
- on introduit ce tube dans l'installation de coulée,
- on procède aux opérations de coulée,
- on extrait le tube de l'installation de coulée,
- on remise le tube dans un deuxième dispositif de transport et stockage selon l'invention.

[0019] Le premier et deuxième dispositif de transport et de stockage tel que définis ci-dessus peuvent être identiques ou distincts, chacun de ces dispositifs pouvant comprendre l'une ou

plusieurs des caractéristiques énoncées ci-dessus.

[0020] Ce procédé garantit une manipulation et un stockage simple de tubes du début à la fin de leur utilisation et ainsi un gain de temps.

5 **[0021]** En outre, grâce à ce procédé, le dispositif de transport et stockage forme un support permettant de reprendre facilement les tubes usagés dans un but de recyclage sans que les opérateurs aient pour cela à effectuer une quelconque opération. Ce stockage en vue de recyclage est en fait effectué automatiquement, ce qui évite en outre aux opérateurs de renvoyer d'autres types de déchets que les tubes au fournisseur effectuant le recyclage.

10 **[0022]** De plus, ce procédé permet de maintenir les tubes qui viennent d'être utilisés à l'abri de tout contact avec un opérateur ou du matériel fragile, ce qui est particulièrement avantageux au vu de la température très élevée de ces tubes après leur utilisation et permet notamment de garantir la sécurité des opérateurs.

15 **[0023]** Dans un mode de réalisation particulier, on reproduit, avant l'étape de remisage, les étapes d'introduction, de coulée et d'extraction pour une ou plusieurs autres installations de coulée.

[0024] Ainsi, un même tube peut être réutilisé dans plusieurs installations avant d'être remisé. Le nombre d'installations dans lequel le tube doit être mis en place peut être déterminé à l'aide de données objectives sur la durée de vie moyenne des tubes.

20 **[0025]** Dans un mode de réalisation particulier, avant l'introduction du tube dans une autre installation de coulée, on procède à une étape de nettoyage du tube, notamment par injection d'oxygène.

[0026] Avantageusement, l'introduction du tube dans l'autre installation de coulée est effectuée suivant une orientation angulaire selon un axe correspondant à l'axe du canal du tube différente de l'orientation dans laquelle le tube a été introduit dans l'installation précédente.

25 **[0027]** De cette façon, on augmente la durée de vie du tube car on distribue au mieux l'usure de la paroi interne du tube en changeant l'orientation de celui-ci relativement à l'installation. On distribue également l'usure de la surface du tube en contact avec l'élément amont du dispositif.

30 **[0028]** En outre, avant la première étape de prélèvement, on met de préférence en place les dispositifs de transport et stockage sur une plate-forme en des positions prédéterminées, pour faciliter la mise en œuvre du procédé par un dispositif automatique de manipulation.

[0029] Avantageusement, on détecte si un emplacement d'un dispositif de transport et de stockage stocke un tube et on prélève le tube stocké dans cet emplacement le cas échéant. De cette façon, on évite les étapes inutiles de déplacement effectuées par le dispositif de manipulation automatique.

35 **[0030]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une installation de stockage de tubes de poche selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un dispositif de transport et de stockage de tubes de

poche selon un mode de réalisation particulier de l'invention, un tel dispositif appartenant à l'installation de la figure 1 ; et

- la figure 3 est une vue en perspective d'un détail du dispositif de la figure 2.

5 [0031] On a représenté sur la figure 1 une installation 10 de stockage de tubes de poche. Cette installation est située au voisinage d'une installation de coulée 12 comprenant un récipient métallurgique 14 comprenant notamment une poche apte à contenir du métal liquide avant la coulée et un répartiteur 16, permettant de répartir le métal liquide dans les différents moules de coulée et situé en aval de la poche.

10 [0032] L'installation 10 a pour but de stocker les tubes de poche 18 permettant le transfert du métal liquide de la poche 14 au répartiteur 16 lors d'une coulée, de façon à faciliter la mise en place de ceux-ci dans l'installation de coulée 12 et comprenant à cet effet un canal permettant le passage du métal liquide de la poche au répartiteur.

15 [0033] On va maintenant décrire plus en détail l'installation de stockage 10. Cette installation de stockage comprend une plate-forme 20 sur laquelle sont disposés des dispositifs de stockage, en l'occurrence, des râteliers 22a et 22b, comprenant chacun trois emplacements pour stocker des tubes de poche 18, ainsi qu'un dispositif de manipulation 24 apte à déplacer les différents dispositifs de stockage et l'installation de coulée 12 et un dispositif de nettoyage 26, permettant notamment le nettoyage des tubes de poche par injection d'oxygène.

20 [0034] Comme on le voit sur la figure 1, les dispositifs de transport et stockage 22 sont amenés à l'installation de stockage, avec leurs emplacements remplis de tubes, dans une caisse. Ils servent donc également au transport des tubes.

[0035] On va maintenant décrire en référence à la figure 2 plus précisément un dispositif de transport et de stockage, en particulier, un râtelier 22 de l'installation 10.

25 [0036] Comme on le voit, ce dispositif de transport et de stockage est constitué par un râtelier, comprenant trois compartiments 30a, 30b, 30c formant chacun un emplacement pour le stockage d'un tube de poche.

[0037] Le râtelier 22 est conformé pour stocker dans chacun des compartiments 30a, 30b, 30c le tube dans une position d'utilisation, c'est-à-dire une position dans laquelle le canal 31 du tube est vertical.

30 [0038] Chaque compartiment comprend trois côtés fermés, c'est-à-dire que ces côtés comprennent chacun une paroi au travers de laquelle on ne peut pas faire passer le tube 18 dans sa position d'utilisation, et chaque compartiment comprend, sur une même face du râtelier, un côté ouvert ménageant un accès 33 vers chaque tube de poche 18, notamment la face latérale de celui-ci lorsque le tube est en position d'utilisation, de sorte qu'un dispositif de
35 manipulation puisse venir prendre ce tube dans le râtelier 22.

[0039] Le râtelier 22 comprend en outre, dans chaque compartiment 30a, 30b, 30c, des moyens de suspension du tube par l'entrée de celui-ci. Ces moyens sont aussi visibles sur la figure 3. Ils sont constitués par des pions 32 en saillie de l'extrémité supérieure du râtelier et destinés à coopérer avec des encoches du tube. En particulier, le râtelier comprend, pour

chaque compartiment 30a, 30b, 30c, trois pions 32 disposés chacun à l'extrémité supérieure d'un côté fermé du compartiment. Les pions 32 permettent également d'immobiliser et de positionner correctement le tube dans chacun des compartiments et d'immobiliser celui-ci relativement au râtelier 22.

- 5 **[0040]** Le tube 18 comprend quatre encoches 34, une encoche étant située sur chaque côté d'une tête 36 de forme carrée du tube 18. Les pions 32 et les encoches 34 sont conformés pour que toutes les encoches puissent être ménagées sur un pion donné, le tube pouvant être immobilisé relativement au compartiment quelle que soit l'encoche 34 de celui-ci qui coopère avec un pion donné du râtelier 22.
- 10 **[0041]** Comme on le voit sur la figure 2, le râtelier 22 comprend en outre des languettes 38 munies d'orifices 39 à son extrémité inférieure. Les orifices 39 sont destinés à coopérer avec des pions de la plate-forme (non représentée sur la figure). Ils forment ainsi des moyens de positionnement des dispositifs de stockage par rapport à la plate-forme. Cela permet de faciliter la prise du tube, dont la position relativement la plate-forme est parfaitement déterminée, par le
- 15 dispositif de manipulation 24, notamment lorsque celui-ci est automatique.
- [0042]** L'installation de stockage n'est pas limitée à ce qui a été décrit plus haut. On pourrait notamment envisager que cette installation soit pourvue d'un moyen pour permettre de mettre en place plus facilement les râteliers 22 sur celle-ci, notamment un convoyeur. De plus, une telle installation peut comprendre des dispositifs de stockage supplémentaires, notamment un
- 20 dispositif de stockage de réserve, permettant par exemple de stocker des tubes neufs qui seraient utilisés en cas de problème.
- [0043]** De même, l'installation peut être dépourvue de dispositif de nettoyage 26 et le dispositif de manipulation 24 peut être actionné par un opérateur.
- [0044]** De plus, chaque dispositif de stockage 22 peut comprendre un ou plusieurs
- 25 compartiments, le nombre de ceux-ci n'étant pas limité à trois. En outre, les moyens de suspension du tube dans le dispositif de stockage 22 peuvent comprendre uniquement deux pions.
- [0045]** On peut également envisager que les tubes soient positionnés d'une manière différente dans le dispositif de stockage, notamment qu'ils soient posés sur un fond de ce dispositif. Le
- 30 dispositif de stockage peut également comprendre des côtés fermés, un des côtés fermés comprenant un panneau amovible ou déplaçable de façon à ménager un accès vers une face latérale du tube dans sa position d'utilisation.
- [0046]** Les dispositifs de stockage pourraient également permettre de stocker des tubes de formes différentes, ou des éléments de coulée constitués par un ensemble d'un tube et d'un
- 35 cadre.
- [0047]** Les moyens de positionnement du râtelier par rapport à la plate-forme sont optionnels ou de forme différente de celle décrite.
- [0048]** En outre, les deux dispositifs de stockage 22a, 22b disposés dans l'installation peuvent ne pas être identiques.

[0049] On va maintenant décrire un procédé de coulée de métal liquide effectué à l'aide de l'installation de la figure 1.

[0050] On reçoit tout d'abord la caisse comprenant les dispositifs de stockage 22 et on achemine un de ces dispositifs plein vers la plate-forme, notamment le dispositif 22a. Il peut être acheminé vers la plate-forme par un convoyeur. La plate-forme supporte déjà un dispositif 22b vide.

[0051] On met ensuite en place les râteliers 22a et 22b à l'aide des moyens de positionnement complémentaires (par exemple les orifices 39 des languettes 38 coopérant avec des pions) du râtelier 22a, 22b et de la plate-forme. Les râteliers sont donc placés en position déterminée sur la plate-forme.

[0052] Ensuite, on vient prélever un tube d'un emplacement du premier râtelier 22a à l'aide du dispositif de manipulation 24. Cette opération n'a lieu que si le dispositif de manipulation 24 a détecté, notamment à l'aide de moyens classiques de détection, qu'un tube était présent dans l'emplacement correspondant du râtelier.

[0053] Une fois que le dispositif de manipulation 24 supporte le tube, ce dernier est introduit dans l'installation de coulée 12 puis est extrait de l'installation de coulée 12, à l'aide du dispositif 24, une fois que la coulée a eu lieu.

[0054] On introduit alors le tube dans le dispositif de nettoyage par injection oxygène 26, ce qui permet d'enlever des dépôts de matériau solide de ce tube, puis on réintroduit le tube dans une nouvelle installation de coulée, la poche 14 vide ayant alors été remplacée par une nouvelle poche identique.

[0055] On peut répéter cette opération de réintroduction et d'extraction du tube de la l'installation un certain nombre de fois. Puis, lorsqu'on considère que le tube a suffisamment été utilisé, on l'extrait de l'installation de coulée 12 dans laquelle il était placé et on le remise dans le deuxième râtelier 22b.

[0056] Le procédé est alors réinitialisé avec un autre tube stocké dans le premier râtelier 22a.

[0057] Lorsque le premier râtelier 22a est vide et qu'il ne reste donc plus de tube neuf, le deuxième râtelier 22b est totalement rempli avec des tubes usagés. On achemine alors le deuxième râtelier 22b comprenant les tubes usagés hors de l'installation de stockage et on le récupère pour le transporter jusqu'à un site de recyclage dans lequel les tubes seront recyclés.

[0058] On déplace ensuite le premier râtelier 22a vers l'emplacement dans lequel était stocké le râtelier 22b et on achemine un nouveau râtelier rempli avec des tubes neufs à l'emplacement dans lequel était stocké auparavant le râtelier 22a. Le procédé peut donc ainsi continuer comme décrit précédemment.

[0059] En variante, on pourrait envisager, lorsque le dispositif comprend des moyens de contrôle de l'orientation permettant à celui-ci de prendre plusieurs orientations dans l'installation de coulée, que le tube est introduit selon une première orientation relativement à l'axe de son canal dans une première installation de coulée lors de la première étape d'introduction de celui-ci, puis qu'il est par la suite réintroduit selon une deuxième orientation, voire une troisième

orientation, dans une ou une pluralité d'autres installations de coulée.

[0060] Pour ce faire, l'installation de stockage pourrait comprendre un emplacement spécifique dans lequel le dispositif de manipulation viendrait poser le tube, puis le reprendrait selon une autre orientation. Elle pourrait également comprendre des moyens de changement d'orientation

- 5 comprenant un socle pivotant et dans lequel le dispositif de manipulation 24 viendrait poser le tube. Ce socle pivoterait alors et le dispositif de manipulation reprendrait le tube selon la même orientation que précédemment pour le réintroduire dans la machine de coulée. De tels moyens pourraient par exemple appartenir au dispositif de nettoyage.

Revendications.

1. Dispositif de transport et de stockage d'au moins un tube de poche (18) pour une installation de coulée de métal liquide, le tube de poche (18) comportant un canal permettant le passage de métal liquide et s'étendant essentiellement selon un axe, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend un râtelier (22) conformé pour stocker le tube de poche (18) dans une position d'utilisation dans laquelle l'axe du canal est vertical, le râtelier (22) ménageant un accès (33) depuis l'extérieur vers une face latérale du tube lorsque celui-ci est dans sa position d'utilisation.
2. Dispositif selon la revendication précédente, comprenant des moyens de positionnement du tube (18) relativement au râtelier (22).
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des moyens d'immobilisation du tube relativement au râtelier (22), les moyens d'immobilisation formant de préférence les moyens de positionnement du tube.
4. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'immobilisation comprennent une pluralité de pions (32), de préférence trois, aptes à coopérer avec des encoches (34) de forme complémentaire solidaires du tube (18).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des moyens de positionnement du râtelier (22) relativement à un support, par exemple la plate forme (20).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des moyens de suspension du tube par une extrémité correspondant à l'entrée de celui-ci.
7. Tube de poche adapté à être transporté et stocké dans un dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité d'encoches (34), de préférence au moins trois encoches (34) apte à coopérer avec des pions (32) du râtelier (22).
8. Installation (10) de stockage de tubes de poches pour coulée de métal liquide, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux dispositifs de transport et de stockage (22a, 22b) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, et au moins un dispositif (24) de manipulation d'un tube, apte à déplacer un tube (18) entre les dispositifs de transport et de stockage et une installation de coulée (12).
9. Installation (10) selon la revendication 8, comprenant en outre au moins un dispositif (26) de nettoyage des tubes, notamment par injection d'oxygène.
10. Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, comprenant une plate-forme (20), sur laquelle sont ménagés les dispositifs de transport et de stockage (22a, 22b), ainsi que de préférence le dispositif de manipulation et/ou de nettoyage (24, 26), la plate-forme et chaque dispositif de transport et stockage comprenant des moyens

complémentaires de positionnement (39) du dispositif relativement à la plate-forme.

11. Procédé de coulée de métal liquide, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:
 - on prélève un tube (18) d'un premier râtelier (22a) tel que défini dans la revendication 1,
 - on introduit ce tube (18) dans l'installation de coulée (12),
 - 5 - on procède aux opérations de coulée,
 - on extrait le tube (18) de l'installation de coulée (12),
 - on remise le tube (18) dans un deuxième râtelier (22b) tel que défini dans la revendication 1.
12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel, avant l'étape de remisage, on reproduit les
10 étapes d'introduction, de coulée et d'extraction pour une ou plusieurs autres poches.
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel, avant la réintroduction d'un tube (18) dans une autre installation de coulée, on procède à une étape de nettoyage du tube, notamment par injection d'oxygène.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, dans lequel l'opération de
15 réintroduction du tube dans l'autre installation de coulée est effectuée suivant une orientation angulaire selon un axe correspondant à l'axe du canal du tube différente de l'orientation dans laquelle le tube a été introduit dans l'installation précédente.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, dans lequel, avant la première
20 étape de prélèvement on met en place les dispositifs de transport et stockage sur une plate-forme (20) en des positions prédéterminées.
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, dans lequel on détecte si un emplacement (30a, 30b, 30c) d'un dispositif de transport et stockage stocke un tube (18) et on prélève le tube (18) stocké dans cet emplacement le cas échéant.

1/2

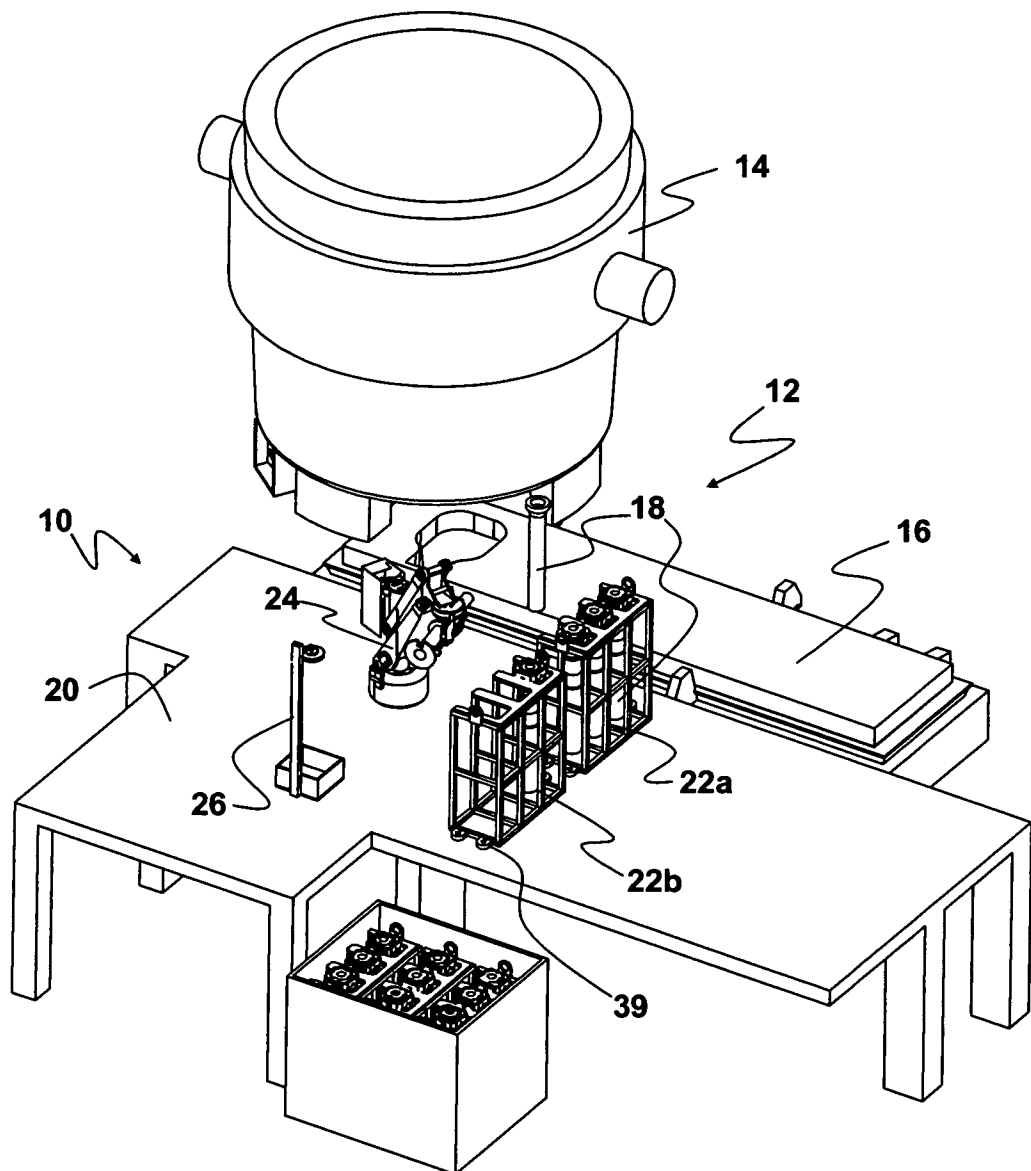
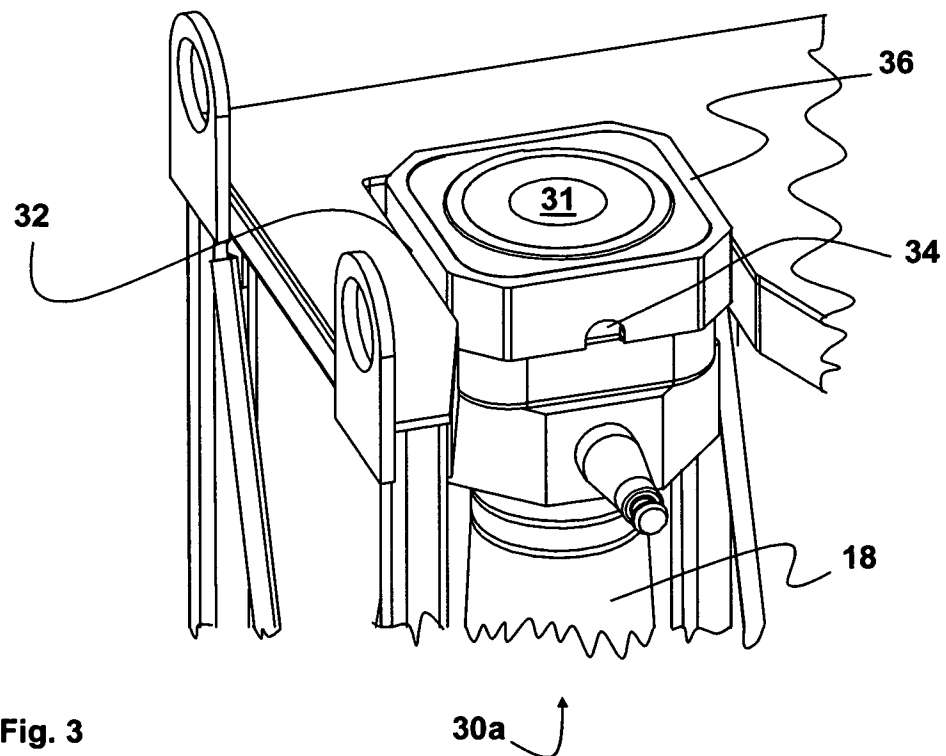
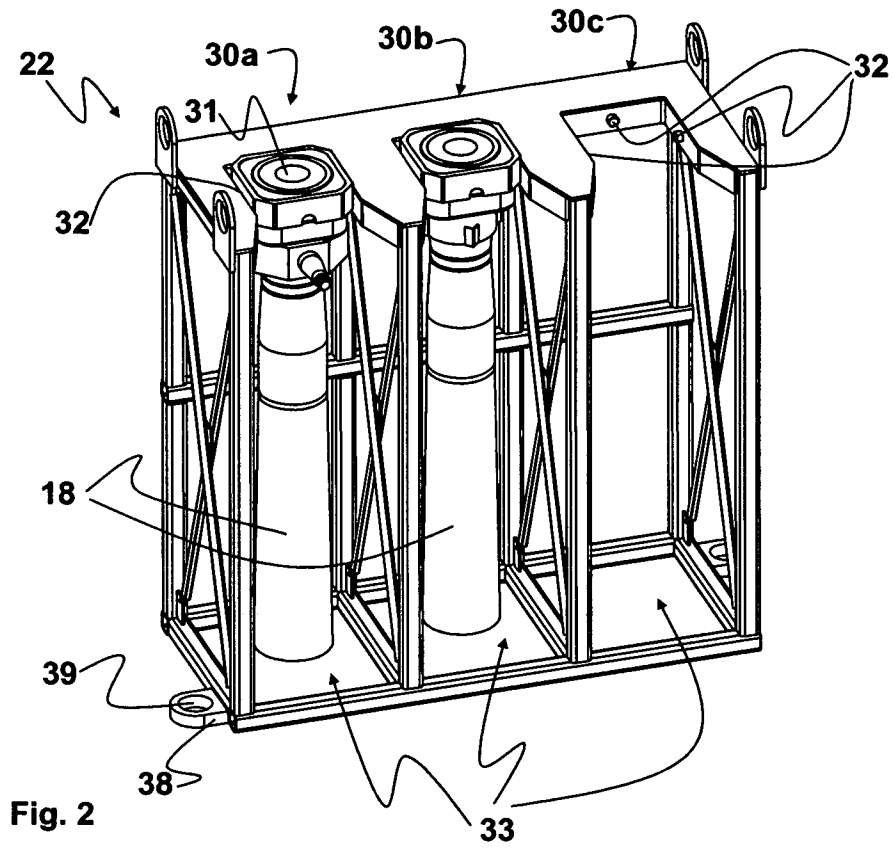


Fig. 1

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B22D41/50 B22D11/106

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 858 851 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES [JP]) 19 August 1998 (1998-08-19) claims 1-12 figures 1-7, 10-13, 16, 17 -----	1-16
X	JP 09 108825 A (TOSHIBA CERAMICS CO; SUMITOMO METAL IND) 28 April 1997 (1997-04-28) abstract; figures 1-10 -----	1-16
X	JP 07 164117 A (KUROSAKI REFRACTORIES CO) 27 June 1995 (1995-06-27) abstract; figures 1-2 -----	1-16
A	KR 2004 0021971 A (POSCO) 11 March 2004 (2004-03-11) abstract; figures 1-4 -----	1-16
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2010

Date of mailing of the international search report

26/01/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lombois, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008254

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/057061 A (SIEMENS VAI METALS TECH SAS [AT]; EBNER HELMUT [AT]; POEPPL JOHANN [AT] 24 May 2007 (2007-05-24) claims 1-12; figures 1-4 & US 2008/314938 A1 (EBNER HELMUT [AT] ET AL) 25 December 2008 (2008-12-25) -----	1-16
A	EP 0 498 684 A (LORRAINE LAMINAGE [FR]) 12 August 1992 (1992-08-12) claims 1-9; figures 1-3 -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/008254

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0858851	A	19-08-1998	AT 208242 T	15-11-2001
			DE 69802316 D1	13-12-2001
			DE 69802316 T2	11-07-2002
			US 5971060 A	26-10-1999
JP 9108825	A	28-04-1997	JP 3212071 B2	25-09-2001
JP 7164117	A	27-06-1995	JP 3250771 B2	28-01-2002
KR 20040021971	A	11-03-2004	NONE	
WO 2007057061	A	24-05-2007	AT 502058 A1	15-01-2007
			CN 101203341 A	18-06-2008
			EP 1893368 A1	05-03-2008
			JP 2008543574 T	04-12-2008
			KR 20080016699 A	21-02-2008
			US 2008314938 A1	25-12-2008
US 2008314938	A1	25-12-2008	AT 502058 A1	15-01-2007
			CN 101203341 A	18-06-2008
			EP 1893368 A1	05-03-2008
			WO 2007057061 A1	24-05-2007
			JP 2008543574 T	04-12-2008
			KR 20080016699 A	21-02-2008
EP 0498684	A	12-08-1992	AT 137149 T	15-05-1996
			DE 69210068 D1	30-05-1996
			DE 69210068 T2	02-10-1996
			FR 2672526 A1	14-08-1992
			JP 5069100 A	23-03-1993
			US 5219515 A	15-06-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/008254

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B22D41/50 B22D11/106

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B22D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 858 851 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES [JP]) 19 août 1998 (1998-08-19) revendications 1-12 figures 1-7,10-13,16,17 -----	1-16
X	JP 09 108825 A (TOSHIBA CERAMICS CO; SUMITOMO METAL IND) 28 avril 1997 (1997-04-28) abrégé; figures 1-10 -----	1-16
X	JP 07 164117 A (KUROSAKI REFRACTORIES CO) 27 juin 1995 (1995-06-27) abrégé; figures 1-2 -----	1-16
A	KR 2004 0021971 A (POSCO) 11 mars 2004 (2004-03-11) abrégé; figures 1-4 -----	1-16
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 janvier 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/01/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lombois, Thierry

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/008254

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2007/057061 A (SIEMENS VAI METALS TECH SAS [AT]; EBNER HELMUT [AT]; POEPPL JOHANN [AT] 24 mai 2007 (2007-05-24) revendications 1-12; figures 1-4 & US 2008/314938 A1 (EBNER HELMUT [AT] ET AL) 25 décembre 2008 (2008-12-25) -----	1-16
A	EP 0 498 684 A (LORRAINE LAMINAGE [FR]) 12 août 1992 (1992-08-12) revendications 1-9; figures 1-3 -----	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/008254

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0858851	A	19-08-1998	AT 208242 T	15-11-2001
			DE 69802316 D1	13-12-2001
			DE 69802316 T2	11-07-2002
			US 5971060 A	26-10-1999
JP 9108825	A	28-04-1997	JP 3212071 B2	25-09-2001
JP 7164117	A	27-06-1995	JP 3250771 B2	28-01-2002
KR 20040021971	A	11-03-2004	AUCUN	
WO 2007057061	A	24-05-2007	AT 502058 A1	15-01-2007
			CN 101203341 A	18-06-2008
			EP 1893368 A1	05-03-2008
			JP 2008543574 T	04-12-2008
			KR 20080016699 A	21-02-2008
			US 2008314938 A1	25-12-2008
US 2008314938	A1	25-12-2008	AT 502058 A1	15-01-2007
			CN 101203341 A	18-06-2008
			EP 1893368 A1	05-03-2008
			WO 2007057061 A1	24-05-2007
			JP 2008543574 T	04-12-2008
			KR 20080016699 A	21-02-2008
EP 0498684	A	12-08-1992	AT 137149 T	15-05-1996
			DE 69210068 D1	30-05-1996
			DE 69210068 T2	02-10-1996
			FR 2672526 A1	14-08-1992
			JP 5069100 A	23-03-1993
			US 5219515 A	15-06-1993