

ROYAUME DE BELGIQUE

NUMERO DE PUBLICATION : 1017392A3

SPF ECONOMIE, P.M.E.,  
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE DEPOT : 2006/0609

Classif. Internat. : B22D

Date de délivrance le : 05 Août 2008

Office de la Propriété intellectuelle

**Le Ministre de l'Economie,**

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 12 Décembre 2006 à 16H30 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

**ARRETE :**ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES ASBL-CENTRUM  
VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE VZW  
Avenue Ariane 5, B-1200 BRUXELLES(BELGIQUE)représenté(e)(s) par : LERHO Marc, pronovem Office Van Malderen, BD. DE LA  
SAUVENIERE 85/043 ; B 4000 LIEGE.un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes  
annuelles, pour : BUNETTE A JET CREUX POUR COULEE CONTINUE D'ACIER.

INVENTEUR(S) : Naveau Paul, Allée des Fauvettes 16, B-4432 Alleur (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité  
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de  
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour Expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 05 Août 2008  
PAR DELEGATION SPECIALE :  
PETIT M.  
Attaché  
M. PETIT  
Attaché**.be**

5

BUSETTE A JET CREUX POUR COULEE CONTINUE D'ACIERObjet de l'invention

10 [0001] La présente invention se rapporte à une  
amélioration du dispositif et du procédé de coulée d'un  
métal en fusion, en particulier de l'acier, dans une  
lingotière de coulée continue, en utilisant une busette en  
jet creux, où de la matière métallique finement divisée est  
15 injectée dans le volume intérieur du jet creux, ce dernier  
étant maintenu par circulation d'un débit de gaz non  
oxydant tel que l'argon.

Etat de la technique

20 [0002] Il est connu que, dans la technique de coulée  
continue, l'acier en fusion est introduit dans la  
lingotière au moyen d'au moins une busette, c'est-à-dire un  
élément généralement tubulaire disposé entre le panier  
répartiteur et la lingotière. L'extrémité inférieure de la  
25 busette est pourvue habituellement d'un ou deux orifices de  
sortie sis dans l'axe de la busette ou latéralement, et  
débouche sous le niveau libre d'acier liquide présent dans  
la lingotière.

[0003] La busette de coulée en jet creux, dite HJN,  
30 pour *hollow jet nozzle*, a été développée il y a une  
vingtaine d'année pour la coulée continue d'acier à basse  
surchauffe. Le principe, décrit dans le brevet EP-B-269  
180, était de refroidir l'acier au moyen d'un échangeur de  
chaleur constitué d'un tube en cuivre refroidi à l'eau  
35 combiné avec un déflecteur ou dôme, juste avant son entrée

dans la lingotière et sa solidification. L'idée principale du brevet était de créer un jet creux à l'intérieur de la busette avec ruissellement sur la paroi intérieure de l'échangeur de chaleur, permettant le refroidissement de l'acier en vue :

- d'une part de permettre une solidification de l'acier liquide, en passant par la phase pâteuse, sans bouchage de la busette ;
- d'autre part, d'augmenter la surface d'échange entre l'acier liquide et la surface de refroidissement pour augmenter la puissance de refroidissement.

[0004] Une injection d'un gaz protecteur tel que l'argon sous le dôme de répartition de l'acier assure la formation et le maintien du jet creux à l'intérieur de la busette. De plus, l'introduction du gaz protecteur sous pression dans le conduit provoque une surpression qui empêche tout entraînement d'air par l'acier liquide, qui conduirait à l'oxydation de celui-ci ou à la formation d'alumine avec bouchage de la busette.

[0005] Un second brevet essentiel, EP-B-605379, déposé en 1993, a pour objet l'injection de poudre métallique à l'intérieur du jet creux créé dans la busette HJN. Selon le cas, on peut injecter, toujours dans le cas de la coulée d'acier :

- de la poudre de fer pour créer des germes de solidification et affiner la structure de solidification ;
- de la poudre de ferro-alliage pour modifier la composition de l'acier in situ et améliorer les rendements d'addition dans le cas des éléments aisément oxydables.

[0006] Toujours selon ce dernier brevet, l'injection de la poudre est réalisée par transport pneumatique sous

argon au travers du dôme en réfractaire créant le jet creux.

#### Position du problème

5 [0007] Les nombreux essais industriels réalisés avec cet équipement ont fait apparaître une contrainte pratique majeure de mise en œuvre du procédé dans la coulée continue. La quantité d'argon utilisée doit absolument être limitée au niveau de la lingotière à 15 à 20 Nl/min, cette  
10 valeur dépendant de la caractéristique de la machine en format et vitesse de coulée, dans le but :

- 15 - d'éviter le piégeage de bulles d'argon dans la peau en cours de solidification, la présence de bulles sous-cutanées pouvant créer après laminage des défauts de surface importants ;
- de réduire la perturbation du niveau d'acier se trouvant en lingotière par la remontée de bulles d'argon à la surface. Les variations importantes du niveau qui en résultent pénalisent fortement l'état de surface du  
20 produit brut de coulée et peuvent entraîner le piégeage de la poudre de couverture dans la peau solidifiée, pénalisant la qualité du produit final.

[0008] Dans la pratique, le débit du gaz transporteur augmente en fonction de la quantité de poudre  
25 à injecter par le système existant. La figure 1 montre un exemple de relation entre le débit de poudre et le débit d'argon pour une poudre de fer de granulométrie comprise entre 100 et 200  $\mu\text{m}$  injectée dans un tube de 10 mm de diamètre. Ceci limite donc la quantité de poudre injectable  
30 dans le produit, surtout dans le cas de la coulée continue de brames où les débits de poudre doivent être plus importants que pour la coulée de billettes. Dans le cas particulier de la figure 1, si la quantité maximale

autorisée de gaz est de 15 Nl/min, le débit de poudre injectée est limité à 13 kg/min environ.

#### Buts de l'invention

5 [0009] La présente invention vise à fournir une solution qui permette de s'affranchir des inconvénients de l'état de la technique.

[0010] En particulier, l'invention a pour but de permettre l'injection d'une quantité de poudre métallique  
10 dans une busette HJN selon un débit élevé tout en conservant un débit du gaz protecteur du jet creux acceptable en intensité pour un fonctionnement stable de la coulée en continu.

#### 15 Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0011] Un premier objet de la présente invention se rapporte à une installation de coulée continue pour l'écoulement d'acier liquide à partir d'un panier répartiteur dans une lingotière au travers d'une busette en  
20 jet creux, dite busette HJN, comprenant principalement, si elle est décrite en position verticale et considérée dans le sens de progression de l'acier liquide de haut en bas, un conduit vertical, terminé par un couvercle supérieur présentant un orifice d'entrée de l'acier liquide à partir  
25 du panier répartiteur et une base inférieure présentant au moins un orifice de sortie, ledit conduit comprenant dans sa partie supérieure un organe répartiteur disposé sensiblement à l'entrée dudit conduit vertical et comprenant un déflecteur ou dôme permettant de dévier le  
30 métal entrant vers les parois latérales de la busette, ladite busette comprenant également des moyens d'injection de poudre métallique ou de matière métallique solide finement divisée sous ledit dôme dans une zone d'injection et des moyens d'injection de gaz non oxydant pour

l'établissement et le maintien du jet creux, caractérisée en ce que les moyens d'injection de poudre sont indépendants et physiquement séparés des moyens d'injection du gaz non oxydant, de sorte qu'en fonctionnement le gaz non oxydant n'est pas utilisé comme vecteur pour l'injection de poudre.

[0012] Selon l'invention, ladite installation comprend d'une part un conduit pour le flux entrant de gaz non oxydant dans la busette au niveau d'un premier orifice, éventuellement terminé par un injecteur sis à ce premier orifice et son dispositif de mesure de flux et de pression et d'autre part, séparément, un conduit pour l'alimentation de la busette en poudre, au niveau d'un second orifice, éventuellement terminé par un injecteur sis à ce second orifice, un réservoir de poudre ou particules finement divisées et son dispositif de mesure de poids.

[0013] Avantageusement, les moyens d'injection de poudre comprennent des moyens mécaniques tels qu'un dispositif à vis sans fin.

[0014] Selon une modalité préférée de l'invention, le dispositif à vis sans fin est disposé entre le bas du panier répartiteur et le couvercle supérieur de la busette HJN.

[0015] De préférence, le conduit pour l'alimentation de la busette en poudre débouche sous le dôme répartiteur, au moins une partie de ce conduit étant aménagée dans le dôme répartiteur avec une pente non nulle.

[0016] Avantageusement, l'installation est pourvue de moyens pour assurer la régulation du débit de poudre, lesdits moyens comprenant de préférence un asservissement de la rotation de la vis sans fin à une mesure en continu du poids du réservoir de poudre.

[0017] Toujours avantageusement, les moyens d'injection de poudre sont maintenus sous atmosphère inerte.

[0018] De préférence, le gaz non oxydant comprend de l'argon et ladite poudre métallique est une poudre de fer ou de ferro-alliage.

[0019] Un second objet de la présente invention concerne un procédé pour la coulée continue d'acier en jet creux, de préférence sous la forme de produits plats ou longs, au moyen de l'installation précitée, comprenant les étapes suivantes :

- coulée d'un acier de base en fusion du panier répartiteur vers la lingotière au travers de la busette HJN ;
- 15 - établissement et maintien du jet creux par injection à partir d'un premier conduit d'un gaz non oxydant tel que l'argon à un débit ne dépassant pas 15 Nl/min ;
- injection par un second conduit, indépendant du premier conduit, de matière métallique solide finement divisée ou en poudre dans la partie creuse du jet sous l'organe répartiteur, ladite matière solide finement divisée ou en poudre se mélangeant avec l'acier à la fin de la zone d'injection dans la busette ou à la zone de jonction de la busette et de la lingotière.

25

#### Brève description des figures

[0020] La figure 1, déjà mentionnée, représente graphiquement la relation entre le débit de poudre métallique injectée et le débit d'argon dans lequel celle-ci est en suspension, pour une injection dans une busette de coulée continue en jet creux.

[0021] La figure 2 représente une forme d'exécution d'un exemple de dispositif selon l'état de la technique.

[0022] La figure 3 représente une forme d'exécution préférée du dispositif selon la présente invention.

Description d'une forme d'exécution selon l'état de la  
5 technique

[0023] La figure 2 montre un dispositif de coulée selon l'état de la technique (brevet BE 1014063), monté entre une lingotière de coulée continue 1 et une poche de coulée ou un panier répartiteur de coulée 2 comportant un  
10 conduit de sortie 3. Le conduit de sortie 3 est muni d'un régulateur de débit, tel qu'une quenouille 4 ou un tiroir coulissant. Une busette 5, ayant essentiellement la forme d'un cylindre, éventuellement de section ovale, fixée au panier répartiteur, est sise au-dessus de la lingotière 1  
15 et y plonge. La base supérieure du cylindre est en contact avec le conduit 3. Cette base est pourvue d'un orifice correspondant à l'orifice intérieur du conduit. La busette 5 comporte à sa partie inférieure au moins une ouïe de communication 8 permettant le passage de l'acier vers la  
20 lingotière. Dans la partie supérieure de la busette 5 est disposé un organe répartiteur en forme de dôme 6, dont la surface supérieure est en légère pente, de préférence supérieure à 10°, par rapport à l'horizontale. Un dispositif d'injection est disposé de manière à introduire  
25 sous le dôme 6 des particules solides finement divisées ou en poudre 15, en utilisant un gaz non oxydant comme vecteur. Ce dispositif comprend également un flux entrant d'argon 7 et son dispositif de mesure de flux 9 et de pression 10, un conteneur de poudre ou particules finement  
30 divisées 11 et son dispositif de mesure de poids 12, et enfin une conduite d'alimentation dans la busette 13, ainsi qu'un injecteur 14.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

[0024] Afin d'apporter une solution au problème posé ci-dessus, la présente invention a pour objet un dispositif qui permette de dissocier la quantité de poudre injectée dans la busette à jet creux de la quantité d'argon ajoutée pour la création et le maintien du jet creux.

[0025] Le dispositif de l'invention, représenté schématiquement sur la figure 3, comporte ainsi des moyens pour séparer l'arrivée de gaz et l'injection de poudre.

10 [0026] Selon l'invention, l'alimentation en poudre métallique est assurée au moyen d'une conduite d'alimentation 13, passant par exemple au travers du dôme répartiteur 6, débouchant sous celui-ci au niveau d'un orifice 14, éventuellement doté d'un injecteur de forme appropriée non représenté, et munie d'une vis sans fin 13A. L'injection d'argon, indépendante de l'injection de poudre, destinée uniquement à maintenir le jet creux est assurée par un conduit supplémentaire 16 terminé par un orifice 17, éventuellement doté d'un injecteur de forme appropriée non  
15  
20 représenté, débouchant par exemple également sous le dôme répartiteur 6.

[0027] Grâce à ce système, on peut dissocier l'injection de poudre et de gaz et donc ajouter de manière contrôlée de plus grandes quantités de poudre dans l'acier liquide tout en maintenant un bon écoulement de l'acier en lingotière, et notamment sans perturbation du ménisque ni entraînement profond de bulles d'argon.

[0028] Selon une forme d'exécution particulièrement avantageuse, la vis sans fin 13A du système d'injection de poudre selon l'invention sera placée entre le bas du panier répartiteur 2 et le couvercle 5A de la busette HJN 5. Cet  
30 emplacement particulier a le double avantage :

- de positionner la vis 13A dans un endroit où les températures sont soutenables pour un système mécanique et,
- de profiter de la gravité pour laisser s'écouler la  
5 poudre à travers le couvercle supérieur et le dôme de la  
busette HJN.

[0029]           Avantageusement, une régulation du débit de  
poudre sera assurée par un contrôle de la vitesse de  
rotation de la vis, asservi à une mesure en continu du  
10 poids du réservoir de poudre. De plus, tout le système  
d'injection est maintenu sous une atmosphère inerte d'argon  
pour éviter tout piégeage d'oxygène dans l'acier.

REVENDICATIONS

1. Installation de coulée continue pour l'écoulement d'acier liquide à partir d'un panier répartiteur (2) dans une lingotière (1) au travers d'une  
5 busette en jet creux, dite busette HJN, comprenant principalement, si elle est décrite en position verticale et considérée dans le sens de progression de l'acier liquide de haut en bas, un conduit vertical (5), terminé par un couvercle supérieur (5A) présentant un orifice  
10 d'entrée de l'acier liquide à partir du panier répartiteur (2) et une base inférieure présentant au moins un orifice de sortie (8), ledit conduit (5) comprenant dans sa partie supérieure un organe répartiteur disposé sensiblement à l'entrée dudit conduit vertical (5) et comprenant un  
15 déflecteur ou dôme (6) permettant de dévier le métal entrant vers les parois latérales de la busette, ladite busette comprenant également des moyens d'injection de poudre métallique ou de matière métallique solide finement divisée (13, 13A, 14) sous ledit dôme (6) dans une zone  
20 d'injection (15) et des moyens d'injection de gaz non oxydant (16, 17) pour l'établissement et le maintien du jet creux, caractérisée en ce que les moyens d'injection de poudre (13, 13A, 14) sont indépendants et physiquement séparés des moyens d'injection du gaz non oxydant (16, 17),  
25 de sorte qu'en fonctionnement le gaz non oxydant n'est pas utilisé comme vecteur pour l'injection de poudre.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un conduit (16) pour le flux entrant de gaz non oxydant (7) dans la busette, au  
30 niveau d'un premier orifice (17), et son dispositif de mesure de flux (9) et de pression (10).

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit conduit (16) pour le flux

entrant de gaz non oxydant est terminé par un injecteur sis au premier orifice (17)

4. Installation selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce qu'elle comprend, séparément, un conduit (13) pour l'alimentation de la busette en poudre, au niveau d'un second orifice (14), un réservoir de poudre ou particules finement divisées (11) et son dispositif de mesure de poids (12).

5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit conduit (13) pour l'alimentation de la busette en poudre est terminé par un injecteur sis au second orifice (14).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens d'injection de poudre comprennent des moyens mécaniques.

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les moyens d'injection de poudre comprennent un dispositif à vis sans fin (13A).

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que le dispositif à vis sans fin (13A) est disposé entre le bas du panier répartiteur (2) et le couvercle supérieur (5A) de la busette HJN.

9. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le conduit pour l'alimentation de la busette en poudre (13) débouche sous le dôme répartiteur (6), au moins une partie de ce conduit étant aménagée dans le dôme répartiteur (6) avec une pente non nulle.

10. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle est pourvue de moyens pour assurer la régulation du débit de poudre.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que lesdits moyens comprennent un

asservissement de la rotation de la vis sans fin (13A) à une mesure en continu du poids du réservoir de poudre (11).

12. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les  
5 moyens d'injection de poudre (13, 13A, 14) sont maintenus sous atmosphère inerte.

13. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le gaz non oxydant comprend de l'argon.

10 14. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite poudre métallique est une poudre de fer ou de ferro-alliage.

15 15. Procédé pour la coulée continue d'acier en jet creux, de préférence sous la forme de produits plats ou longs, au moyen de l'installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes :

- 20 - coulée d'un acier de base en fusion du panier répartiteur (2) vers la lingotière (1) au travers de la busette HJN (5) ;
- établissement et maintien du jet creux par injection à partir d'un premier conduit (16) d'un gaz non oxydant tel que l'argon à un débit ne dépassant pas 15 Nl/min ;
- 25 - injection par un second conduit (13), indépendant du premier conduit, de matière métallique solide finement divisée ou en poudre dans la partie creuse du jet sous l'organe répartiteur (6), ladite matière solide finement divisée ou en poudre se mélangeant avec l'acier à la fin  
30 de la zone d'injection dans la busette ou à la zone de jonction de la busette et de la lingotière.

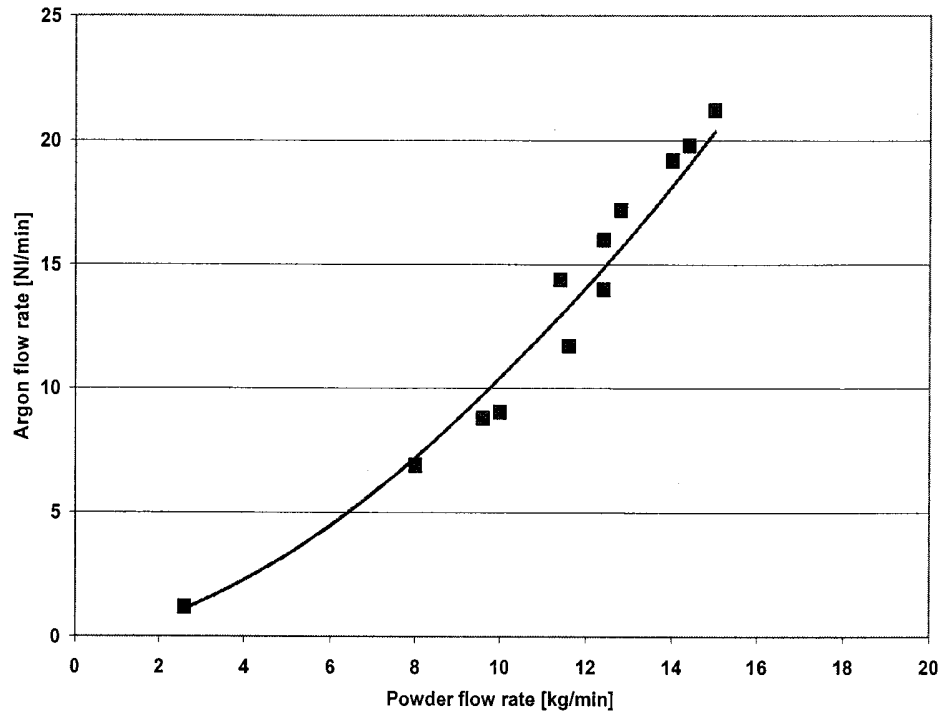


Fig.1

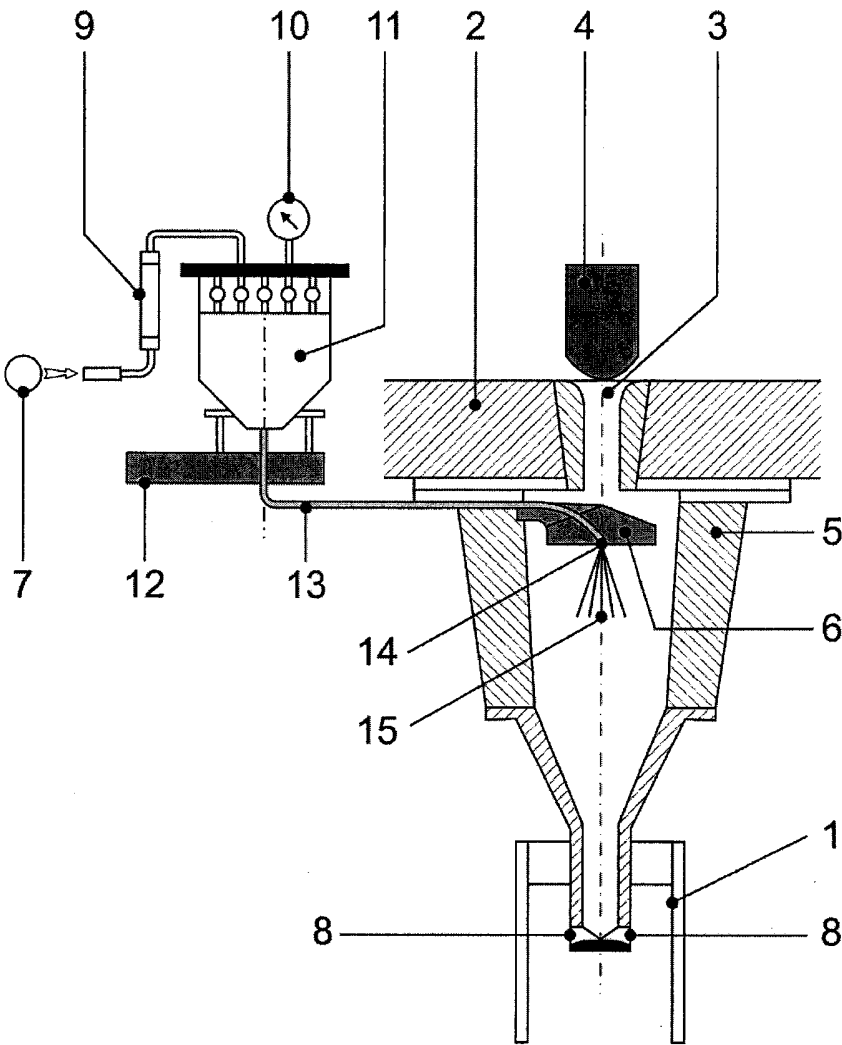


Fig.2

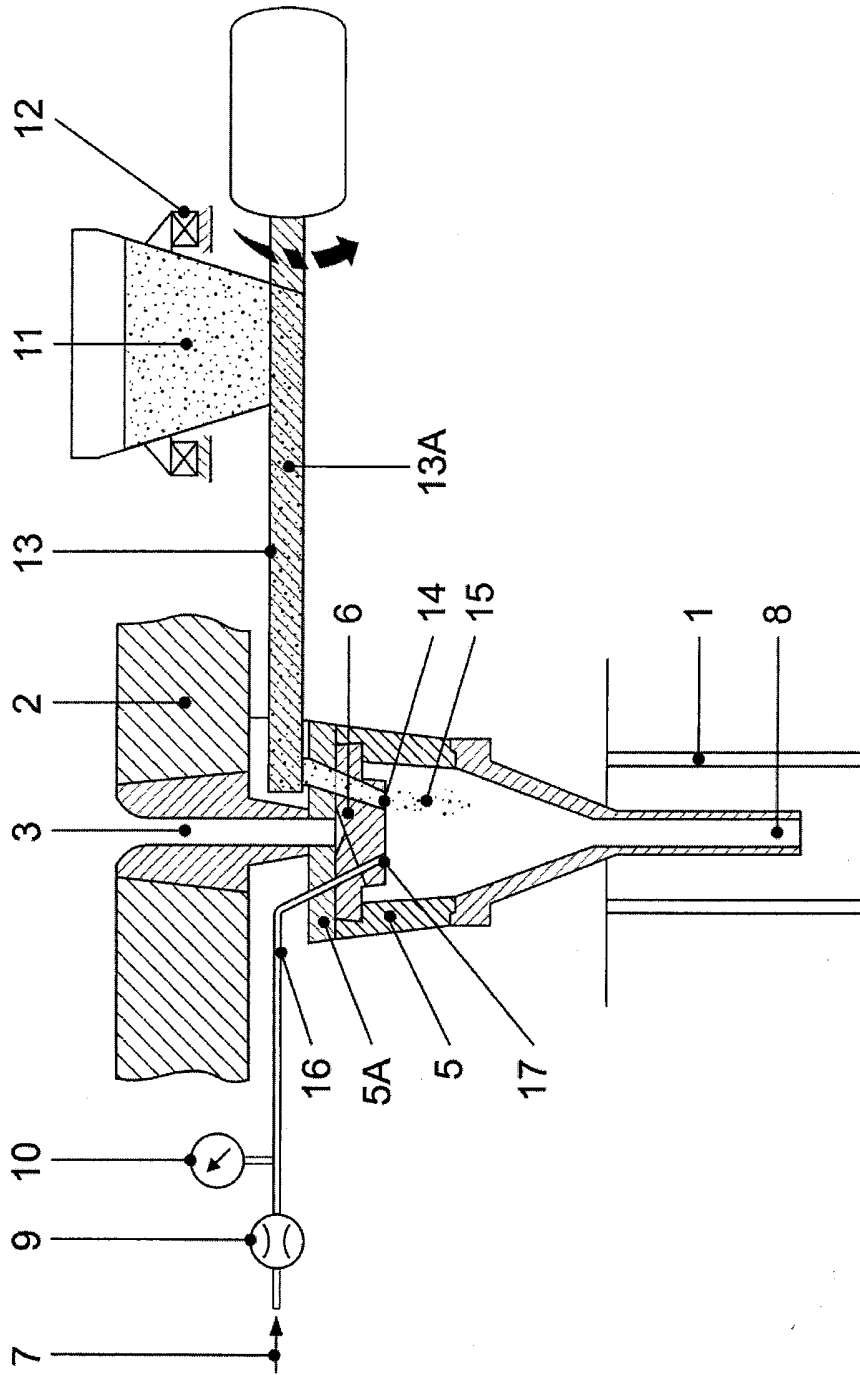


Fig. 3

ABREGEBUSETTE A JET CREUX POUR COULEE CONTINUE D'ACIER

5 La présente invention se rapporte à une installation de coulée continue pour l'écoulement d'acier liquide à partir d'un panier répartiteur (2) dans une lingotière (1) au travers d'une busette en jet creux, dite busette HJN, comprenant un déflecteur ou dôme (6)

10 permettant de dévier le métal entrant vers les parois latérales de la busette, ladite busette comprenant également des moyens d'injection de poudre métallique ou de matière métallique solide finement divisée (13, 13A, 14) sous ledit dôme (6) dans une zone d'injection (15) et des

15 moyens d'injection de gaz non oxydant (16, 17) pour l'établissement et le maintien du jet creux, caractérisée en ce que les moyens d'injection de poudre (13, 13A, 14) sont indépendants et physiquement séparés des moyens d'injection du gaz non oxydant (16, 17), de sorte qu'en

20 fonctionnement le gaz non oxydant n'est pas utilisé comme vecteur pour l'injection de poudre.

(Figure 3)

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

<b>IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE</b>	<b>REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE</b>  LP.CRMM.2759/BE
Demande nationale belge n° 2006/0609	Date du dépôt 12-12-2006
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom)  Centre de Recherches Metallurgiques asbl	
Date de la requête d'une recherche de type international	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international  SN 47933
<b>I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB  B22D41/50	
<b>II. DOMAINES RECHERCHES</b>	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC 8	B22D
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
<b>III.</b> <input type="checkbox"/> IT A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
<b>IV.</b> <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

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

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2006/096942 A (CT DE RECH S METALLURG ASBL CT [BE]; NAVEAU PAUL [BE]; DE RO ASTRID [B] 21 septembre 2006 (2006-09-21) alinéa [0006] - alinéa [0009] alinéa [0014] alinéa [0021]	1-15
A	BE 1 014 063 A3 (CT DE RECH S METALLURG ASS SAN [BE]) 4 mars 2003 (2003-03-04) alinéa [0006]; figure 1 alinéa [0021] alinéa [0024]	1-15
A	WO 02/30598 A (CT DE RECH S METALLURGIQUES A [BE]; NAVEAU PAUL [BE]) 18 avril 2002 (2002-04-18) page 1, ligne 33 - page 3, ligne 27; figures 1,2	1-15

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 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, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt 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
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

2 mai 2007

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

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, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lombois, Thierry

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 605 379 A1 (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 6 juillet 1994 (1994-07-06) cité dans la demande colonne 1, ligne 24 - ligne 39; revendications 1,2 colonne 2, ligne 17 - ligne 21 -----	1-15
A	EP 0 455 619 A1 (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 6 novembre 1991 (1991-11-06) colonne 3, ligne 6 - ligne 10; revendications 1-9; figure 1 -----	1-15
A	EP 0 269 180 A2 (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 1 juin 1988 (1988-06-01) cité dans la demande revendications 1-10; figures 1-5 -----	1-15

# RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200600609

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
WO 2006096942	A	21-09-2006	BE 1016550 A3	09-01-2007
BE 1014063	A3	04-03-2003	AUCUN	
WO 0230598	A	18-04-2002	AT 311267 T	15-12-2005
			BE 1013745 A3	02-07-2002
			CA 2424085 A1	18-04-2002
			DE 60115489 D1	05-01-2006
			DE 60115489 T2	20-07-2006
			EP 1330322 A1	30-07-2003
			ES 2253420 T3	01-06-2006
			JP 2004509771 T	02-04-2004
			US 2003173721 A1	18-09-2003
EP 0605379	A1	06-07-1994	BE 1006567 A6	18-10-1994
			DE 69312037 D1	14-08-1997
			DE 69312037 T2	12-02-1998
EP 0455619	A1	06-11-1991	AT 116883 T	15-01-1995
			BE 1004121 A6	29-09-1992
			DE 69106574 D1	23-02-1995
EP 0269180	A2	01-06-1988	DE 3775722 D1	13-02-1992
			ES 2029268 T3	01-08-1992
			JP 2103927 C	06-11-1996
			JP 8015638 B	21-02-1996
			JP 63199056 A	17-08-1988
			US 4874471 A	17-10-1989