



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets³ : B22D 23/06, 27/15, 21/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 82/ 01677 (43) Date de publication internationale: 27 mai 1982 (27.05.82)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/RO81/00006 (22) Date de dépôt international: 9 octobre 1981 (09.10.81) (31) Numéro de la demande prioritaire: 102.590 (32) Date de priorité: 14 novembre 1980 (14.11.80) (33) Pays de priorité: RO</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): INSTITUTUL DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ, INGINERIE TEHNOLOGICĂ ÎI PROIECTARE PENTRU SECTOARE CALDE (ICSITPSC) [RO/RO]; Soseaua Olteniței nr. 105, Sector 4, 75651 București (RO).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): TĂRĂȘESCU, Mihail [RO/RO]; str. Diditei 1, sector 4, 75126 București (RO). OPROIU, Margareta [RO/RO]; str. Terasei 5, sector 4, 75582 București (RO). ASULTANEI, Alexandru [RO/RO]; str. Niculiței 4, sector 4, 75596 București (RO). BUCUR, Grigore [RO/RO]; bd. Pacii 3, sector 6, 77531 București (RO). CEAUȘESCU, Nicu [RO/RO]; bd. Primaverii 50, sector 1, 71297 București (RO). POPOVICI, Constantin [RO/RO]; bd. Dacia 58, sector 1, 70256 București (RO). BALACEANU, Mihai [RO/RO]; str. Drumul Taberei 90, sector 6, 77434 București (RO). POPESCU, Mihail [RO/RO]; str. Riul Mara 13, sector 4, 75528 București (RO).</p>	<p>(74) Mandataire: OFICIUL DE BREVETE Ș MĂRCI PENTRU STRĂINĂȚ; ATE ROMINVENT; B-dul N. Balcescu nr. 22; sector 1; 70122 București (RO).</p> <p>(81) Etats désignés: DE (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), SU, US.</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR MELTING-CASTING FOR METAL AND ALLOYS HAVING A HIGH MELTING POINT AND STRONGLY REACTIVE

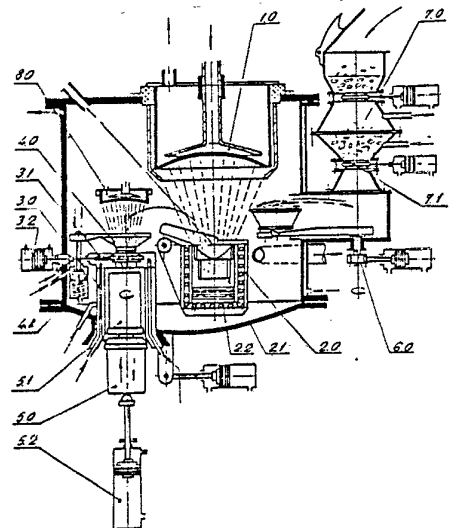
(54) Titre: PROCÉDE ET INSTALLATION DE FUSION-COULÉE POUR MÉTAUX ET ALLIAGES A HAUT POINT DE FUSION ET FORTS REACTIFS

(57) Abstract

The melting-casting installation for metals with a high melting point utilizes a plasma electronic gun operating at pressures of about 10⁻² torr. The configuration and the characteristics of the electron beam are determined by three vacuum housings connected by lock gates, and particularly: - the main housing of the oven wherein the plasma electron source is produced and directed at the surface of the rocking crucible acting as anode; - the degasification housing of the casting mould is connected to the main housing by a slide closed lock gate in its upper portion; - the supply chamber and washing by emptying of the materials. The basic phases of the method (loading of the materials, melting, casting, preparation and replacement of the mold, solidification) may be independent from each other, but interdependent in a technological order. The solidification of the casting is controlled.

(57) Abrégé

L'installation de fusion-coulée pour métaux à haut point de fusion emploie un canon électronique à plasma fonctionnant à des pressions de l'ordre de 10⁻² torr. La configuration et les caractéristiques du faisceau électronique sont déterminées par comporte trois enceintes sous vide reliées par écluses, et notamment: -l'enceinte principale du four où l'on produit la source d'électrons à plasma dirigée à la surface du creuset basculant jouant rôle d'anode. -l'enceinte de dégazéification des moules de coulée liée à l'enceinte principale par une écluse fermée à tiroir dans sa partie haute -la chambre d'alimentation et lavage par vidage des matériaux. Les séquences de base du procédé (chargement des matériaux, fusion, coulée, préparation et remplacement des moules, solidification) peuvent être indépendantes les unes des autres, mais interdépendantes comme ordre technologique. La solidification de la pièce coulée est dirigée.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GA	Gabon	MR	Mauritanie
AU	Australie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BB	Barbade	HU	Hongrie	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	IT	Italie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	JP	Japon	RO	Roumanie
BR	Brésil	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CH	Suisse	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark	MG	Madagascar	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	ML	Mali		
FR	France				

1

P R O C E D E E T I N S T A L L A T I O N
D E F U S I O N - C O U L E E P O U R M E T A U X E T
A L L I A G E S A H A U T P O I N T D E F U S I O N
E T F O R T R E A C T I F S

Dom aine

L'invention porte sur un procédé et une installation de fusion-coulée pour métaux et alliages à haut point de fusion et fort réactifs.

Technique antérieure

A présent la fusion et la coulée des métaux et des alliages à haut point de fusion et fort réactifs s'effectuent sur des fours à arc électrode consommable sous vide et sur des fours à canon électronique.

Le four à arc à électrode consommable sous vide présente à part ses avantages bien connus - toute une série d'inconvénients pour la fusion et la coulée des métaux et des alliages à haut point de fusion et fort réactifs, et notamment:

- difficultés dans la réalisation des températures élevées
- nécessité de remplacement des électrodes par des électrodes déjà confectionnées
- contrôle difficile de la fusion
- installations complexes de vide

Le four à canon électronique présente, lui-aussi, certains désavantages, soit :

- demande des chambres séparées pour la production du faisceau d'électrons et pour le processus de fusion-coulée
- demande deux installations complexes de vide (10^{-5} torr) correspondant aux deux chambres.
- fonctionnement et entretien difficiles de la focalisation électromagnétique du faisceau d'électrons.
- grosses pertes par évaporation dues au vide poussé.

Exposé de l'invention

Le procédé faisant l'objet de cette invention élimine les désavantages sus mentionnés par ce que le canon électronique à plasma peut produire facilement des températures très hautes à répartition spatiale uniforme nécessaires pour la fusion des alliages à haut point de fusion, permettant donc la fusion d'une quantité importante d'alliage, l'évitement des fortes évaporations d'éléments d'alliages étant possible grâce à la pression de travail suffisamment haute.

L'installation à laquelle la présente invention se rapporte élimine les inconvénients ci-dessus par ce qu'autant le faisceau d'électrons que le processus de fusion-coulée sont réalisés dans une même enceinte, à une pression de l'ordre de 10^{-2} torr, la focalisation du faisceau pouvant être obtenue grâce à une configuration appropriée de la cathode qui assure également la compensation des pertes thermiques dans la zone marginale du creuset conduisant par la suite à un faible gradient de température à la surface du bain liquide ce qui confère au métal des propriétés de coulée supérieures.

Le procédé faisant objet de cette invention présente les avantages suivants: assure la production de températures quelque élevées qu'elles soient, nécessaires pour la fusion des métaux et des alliages à haut point de fusion, assure une fusion en volume tout en évitant la surchauffe des couches superficielles, grâce à la pression de travail de 10^{-1} - 10^{-2} évités.

L'installation réalisée selon l'invention présente les avantages ci-après: ne demande pas des enceintes séparées



pour la production du faisceau d'électrons et pour le processus de fusion coulée, ne demande pas des équipements complexes de vide vu qu'elle puisse fonctionner à des pressions de 10^{-1} - 10^{-2} torr, ne demande pas de focalisation électro-magnétique, crée la possibilité d'obtention d'un gradient de température la plus faible possible à l'intérieur du bain liquide.

Des cription sommaire de dessins

A titre d'exemple un mode de réalisation de l'invention est donne ci-des sous:

L'installation de fusion-coulée pour métaux et alliages à haut point de fusion et forts réactifs (fig. 1) est constituée d'une enceinte vidée jusqu'à des pressions de 10^{-1} - 10^{-2} torr comportant une source d'électrons à plasma (1.0), d'un creuset basculant (2.0) à écran radial en graphite (2.1) et à écran axial céramique (2.2), d'une écluse pour les moules de coulée (3.0) fermée par soupape à coulisse (3.1), d'un godet de coulée situé à la partie supérieure (4.0) d'un dispositif de centrifugation (5.0) constituant en même temps la fermeture inférieure de l'écluse (3.0) d'un dispositif d'alimentation des matériaux (6.0) et d'une écluse de matériaux (7.0) à commande pneumatique.

Les opérations principales: chargement des matériaux, fusion coulée, préparation et remplacement des moules de coulée sont enchaînées en ordre technologique mais se déroulent de façon indépendante; ainsi le matériel à fondre et à couler est introduit en morceaux (dimensions maxi. ϕ 50 x 50 mm) dans la trémie de l'écluse (7.0) d'où, par le jeu des soupapes et par la variation des pressions est abaissé d'abord dans la chambre intermédiaire de l'écluse, où peut être lavé par vidage, et puis dans la trémie tournante du dispositif d'alimentation des matériaux (6.0) lequel décharge les matériaux dans le creuset, se retirant ensuite dans l'axe de l'écluse, prête à recevoir les charges suivantes en régime continu, tous les niveaux de l'écluse ainsi que la trémie de l'alimentateur sont remplis de matériaux maintenus ainsi en condition de



lavage sous vide.

Meilleure manière de réaliser l'invention

Le processus de fusion, selon un diagramme technologique approprié démarré par la mise en fonction du canon électronique à plasma.

Après avoir porté les matériaux à la température de coulée le moule (5.2), préparé séparément pour la coulée et monté sur le plateau du dispositif de centrifugation (5.0) est levé à l'aide du moteur pneumatique (5.3.) dans l'écluse (3.0) dont le vidage commence, le moteur pneumatique retire le clapet de la soupape (3.1) et la trémie (4.0) actionnée par le moteur (4.1) descend jusqu'au moule de coulée (5.2) cette séquence marquant la fin de la préparation de la coulée.

La coulée commence par le démarrage de la centrifuge (5.0) (700 rot/mn) par commande électrique, après quoi la source électronique est arrêtée, le creuset basculé et ramené dans sa position de réception des matériaux, un nouveau cycle recommencant.

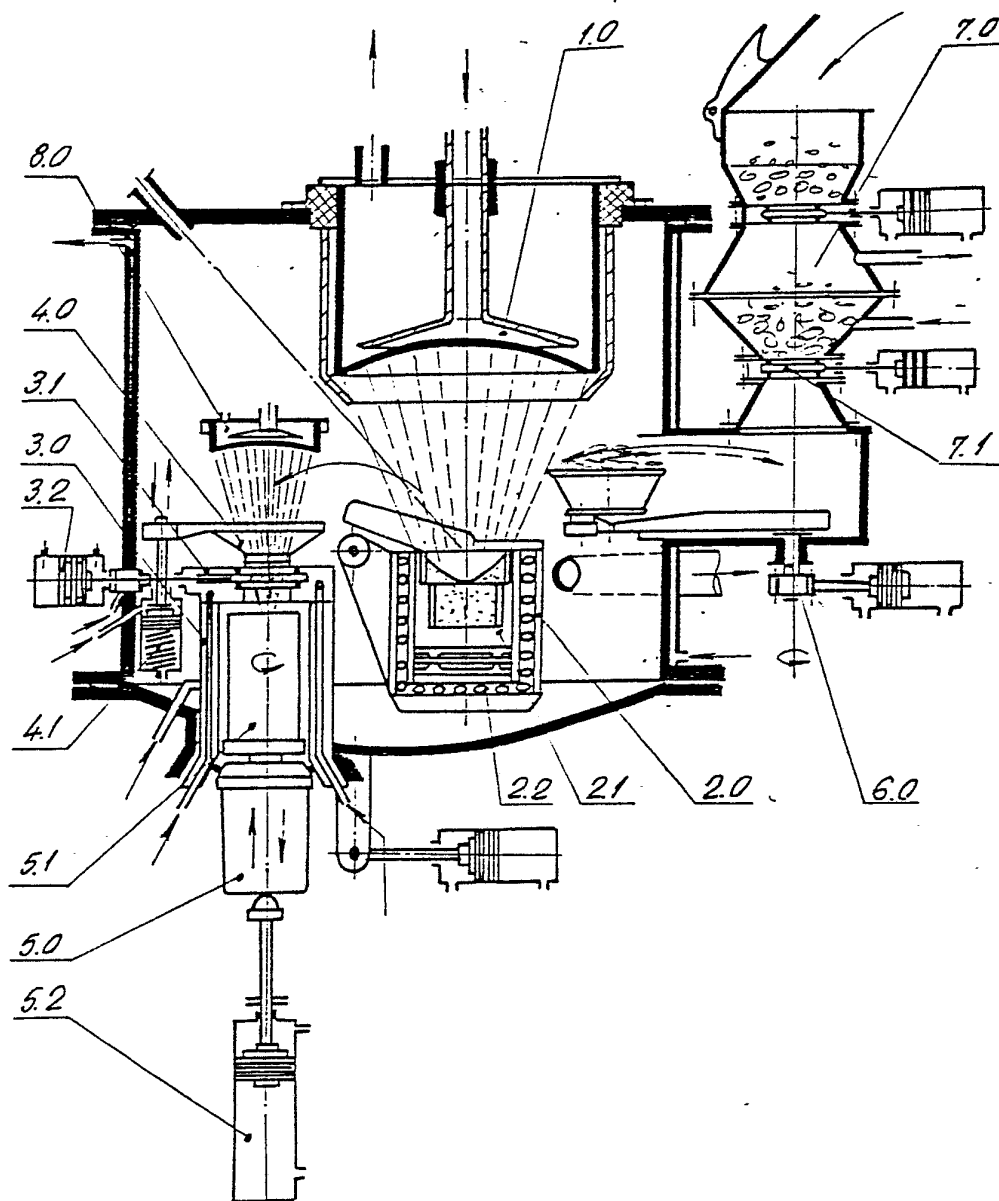
Afin d'éviter l'abaissement rapide de température du métal liquide pendant la coulée la zone de coulée peut être surmontée d'une autre source d'électrons à plasma, à configuration appropriée et à puissance inférieure à celle de la source principale.

Le remplacement des moules de coulée commence par l'arrêt de la centrifuge et continue avec la montée de la trémie (4.0) actionnée par le ressort du moteur (4.1), la fermeture du clapet de la soupape (3.1) la mise à niveau de la pression de l'écluse (3.1) avec la pression ambiante par l'alimentation de l'écluse en argone, la descente de la centrifuge (5.0) avec le moule (5.2) et le démontage du moule coulé sur la plate-forme, les mécanismes étant préparés ainsi à recevoir un nouveau moule.

Revendications

1. Procédé de fusion-coulée des métaux et des alliages à haut point de fusion et fort réactifs caractérisé par ce que, pour la production des températures élevées, utilise un faisceau d'électrons primaires, cathodiques de haute énergie et à répartition mono-énergétique, génère par une décharge électrique de haute tension fonctionnant à la pression de 10^{-2} torr.
2. Installation de fusion-coulée pour l'application du procédé en conformité avec la revendication 1 caractérisée par ce que la source d'électrons à plasma est réalisée dans une même enceinte que le processus de fusion-coulée.
3. Installation conforme à la revendication 2 caractérisée par ce que la répartition de l'énergie dans le faisceau d'électrons est réalisée par une configuration appropriée de la cathode de la décharge électrique de haute tension.
4. Installation conforme aux revendications 2 et 3 caractérisée par l'utilisation d'une source d'électrons à plasma à configuration appropriée assurant les températures nécessaires pour le processus, afin de maintenir la fluidité du métal liquide pendant la coulée et la solidification dirigée des pièces coulées.
5. Installation conforme aux revendications 2-4 caractérisée par fonctionnement à des pressions de 10^{-2} - 10^{-1} torr.
6. Installation conforme aux revendications 2-5 caractérisée par ce qu'elle est équipée d'un système d'introduction de plusieurs moules dans une enceinte à calciner sous atmosphère contrôlée liée à l'enceinte de fusion-coulée par l'intermédiaire d'une semi-écuse séparée liée à l'enceinte de fusion-coulée par l'intermédiaire d'un système d'alimentation par semi-écuse.
7. Installation conforme aux revendications 1-6 caractérisée par ce que le déroulement du processus de fusion-coulée s'effectue par la mesure, l'enregistrement, la programmation et le réglage automatique ou manuel de la température à la surface du métal fondu.

1/1



BAD ORIGINAL



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/RO 81/00006**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl. ³ : B 22 D 23/06, B 22 D 27/15, B 22 D 21/06				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ³	B 22 D 21/00-21/06, B 22 D 23/00-23/06, B 22 D 27/15			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
X	<u>GB - A - 1 219 099 (DUNLOP) (13-01-1971)</u> * Totality * ----- <u>US - A - 3 157 922 (GRUBER) (24-11-1964)</u> * Totality & FR-A-1 297 342 & CH-A- 389 835 & GB-A- 984 428 ----- <u>GB - A - 980 242 (TEMESCAL) (13-01-1965)</u> * Totality * & FR-A-1 368 497	1-7 1-7 1-7		
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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
"A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ²	Date of Mailing of this International Search Report ²			
15 January 1982 (15.01.82)	19 January 1982 (19.01.82)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
Austrian Patent Office				

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No ¹⁸
	<p><u>DE - A - 2 150 904</u> (INSTITUT ELEKTROSWARKI) (. 15-06-1972)</p> <p>* Totality * & AT-B- 310 965 & US-A-3 821 979</p>	1-7

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE

DE - A - 2 150 904 (INSTITUT ELEKTRO-
SWARKI) (15-06-1972)

1-7

* Totality *

& AT-B- 310 965
& US-A-3 821 979

V. OBSERVATIONS LORSQU'IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT PAS FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE ¹⁰

Selon l'article 17.2) a) certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. Les revendications numéros se rapportent à un objet à l'égard duquel la présente administration n'a pas l'obligation de procéder à la recherche, ¹² à savoir:

2. Les revendications numéros se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas les conditions prescrites dans une mesure telle qu'une recherche significative ne peut être effectuée, ¹³ précisément:

VI. OBSERVATIONS LORSQU'IL Y A ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ¹¹

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la présente demande internationale, c'est-à-dire:

1. Comme toutes les taxes additionnelles demandées ont été payées dans les délais, le présent rapport de recherche internationale couvre toutes les revendications de la demande internationale pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. Comme seulement une des parties taxes additionnelles demandées ont été payées dans les délais, le présent rapport de recherche internationale couvre seulement celles des revendications de la demande pour lesquelles les taxes ont été payées, c'est-à-dire les revendications:
3. Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale est limité à l'invention mentionnée en premier dans les revendications; elle est couverte par les revendications numéros:
4. Etant donné que toutes les revendications susceptibles de faire l'objet d'une recherche le pouvaient sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucune taxe additionnelle.

Remarque quant à la réserve

- Les taxes additionnelles de recherche étaient accompagnées d'une réserve du déposant.
- Aucune réserve n'a été faite lors du paiement des taxes additionnelles de recherche.