

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 916 435 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.05.1999 Bulletin 1999/20

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 41/01**, B22D 41/015,
B22D 39/06

(21) Numéro de dépôt: 97500195.9

(22) Date de dépôt: 18.11.1997

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Cobos, Jimenez, Luis**
20009 San Sebastian (Guipuzcoa) (ES)

(74) Mandataire:
Urizar Barandiaran, Miguel Angel
Calle Licenciado Poza, 56
48013 Bilbao (Vizcaya) (ES)

(71) Demandeur: **Fundacion Inasmet**
20009 San Sebastian (Guipuzcoa) (ES)

(54) Four de coulée pour moulage automatique

(57) Four de coulée pour moulage automatique perfectionné, de ceux comptant, pour le moins, un trou de coulée-tuyère (1) de chargement du métal à l'état de pré-inoculation, un gaz de pressurisation (g) dans la benne (3) et, au moins, une tuyère de coulée et de chargement (6) du métal de moulage, en disposant au dessus du niveau du métal dans la benne (3) d'une torche

au plasma thermique (10) d'apport énergétique de maintenance et d'une lance thermique à oxycombustion de préchauffage du four.

Application prévue dans le domaine du moulage métallurgique.

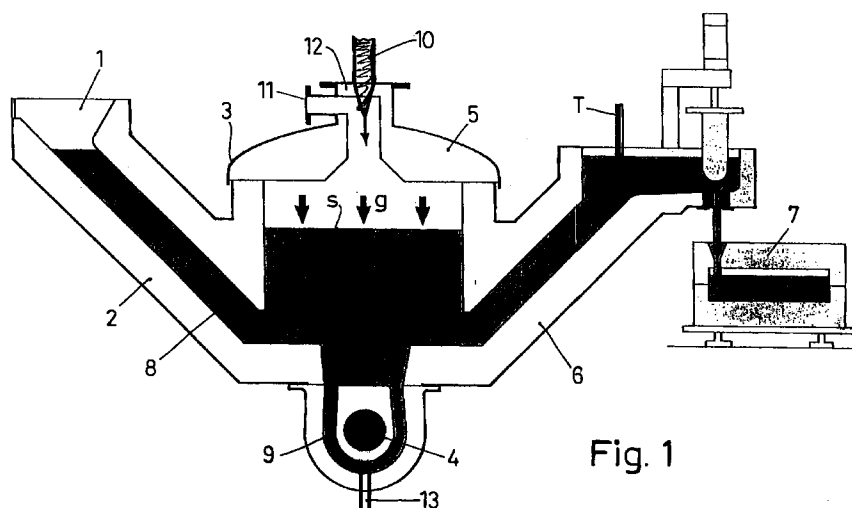


Fig. 1

EP 0 916 435 A1

Description

[0001] Le chargement de moules sur les lignes automatiques de moulage se réalise principalement au moyen de fours de coulée pressurisés par un gaz inerte, et dotés de chauffage à induction électrique. Bien qu'il existe une grande variété de systèmes, ce type de fours présente une problématique commune, associée à la maintenance des inducteurs pour usure ou excroissance du réfractaire dans la zone de la bobine.

[0002] La fréquence et gravité de ces problèmes est portée à son point maximum dès lors qu'il s'agit de couler de la fonte nodulaire. Ce matériau comporte en effet la particularité d'incorporer dans sa composition une quantité déterminée de magnésium, lequel réagit avec certains éléments présents dans le réfractaire et le propre métal. Il se forme ainsi des composés à point de fusion élevé, lesquels adhèrent aux parois du réfractaire, spécialement aux points les plus chauds et de plus grande circulation de métal.

[0003] L'inducteur et ses zones adjacentes souffrent spécialement de ce problème, puisque que les conduits de chargement et de coulée en arrivent même à se boucher. Il faut alors procéder à un nettoyage exhaustif des tuyères et canaux de l'inducteur. Une telle opération est pénible, délicate et très laborieuse, puisqu'impliquant de surcroît le risque d'endommager le réfractaire qui protège l'inducteur.

[0004] Par ailleurs, l'accouplement des inducteurs introduit un facteur de complexité dans le système qui empêche l'extinction du four, sinon en courant de gros risques. A cet effet, une fois mis en fonctionnement, on ne peut que le vider de métal pour procéder à la démolition du réfractaire et, dans le meilleur des cas, changer l'inducteur. Ce qui oblige à maintenir le chauffage connecté en permanence, ce qui suppose outre le problème cité auparavant, un important surcoût énergétique.

[0005] Compte tenu que l'inducteur a pour unique fonction de conserver la coulée à peu près à la température de moulage, et face aux problèmes décrits, dont le demandeur a déduit qu'ils naissent de l'utilisation des inducteurs, il est proposé dans la présente demande de remplacer le chauffage à induction par un chauffage produit par un-plasma thermique à haute puissance. Le transfert thermique se produit dans ce cas au moyen de l'arc au plasma généré par le courant électrique et stabilisé avec le même gaz inerte (argon ou azote) qui peut être le même que celui utilisé pour pressuriser le four.

[0006] Il est prévu l'installation d'un système multiple de torches qui permette l'utilisation indistincte d'un arc transféré ou pas. L'application de l'un ou l'autre modèle dépendra du type de matériau que l'on prétendra couler.

[0007] L'introduction du plasma confère au four de coulée de l'invention les particularités suivantes :

- a) Le transfert énergétique se réalise au moyen d'un arc au plasma thermique à haute puissance.
- b) Le four peut se vider librement, ce qui permet de supprimer les périodes de maintenance.
- c) Il n'est pas nécessaire de procéder au nettoyage quotidien du four lorsque l'on coule de la fonte nodulaire. Le fait qu'il n'y ait pas de chauffage à induction a pour résultat qu'il ne se produit pas d'excroissances localisées de silicates de magnésium dans les bouches des canaux de chargement et de coulée.
- d) L'équipement nécessaire pour le chauffage au plasma ne fait pas monter le coût des installations actuelles, celui-ci pouvant même, dans certains cas, être sensiblement inférieur.
- e) Le préchauffage du four à vide peut s'effectuer à l'aide d'une lance thermique (gaz, oxygène).
- f) La torche au plasma peut s'installer sur les fours actuels sans qu'il soit nécessaire pour cela de procéder à des réformes ou modifications de conception.
- g) Si l'installation de la torche se fait sur le couvercle du four, ceci donnera une plus grande liberté de conception, en optimisant le rendement énergétique.

[0008] La présente invention préconise une four de coulée pour moulage automatique perfectionné, comportant notamment un trou de coulée-tuyère de chargement du métal en état de pré-inoculation, un gaz de pressurisation dans la benne et, pour le moins, une tuyère de coulée et de chargement du métal de moulage et se caractérisant par le fait qu'au dessus du niveau du métal dans la benne on dispose dans le four de coulée, pour le moins, une torche au plasma thermique stabilisé de préférence le le même gaz que celui utilisé pour pressuriser le four et, au moins, une entrée/sortie de gaz.

[0009] La figure 1 est une vue en coupe en verticale du four de moulage déjà connu avec une superposition d'une réalisation pratique de l'objet de l'invention, qui en facilite la compréhension.

[0010] Un four conventionnel se compose d'un trou de coulée (1) pour le chargement de métal, par exemple à 1430°C, déjà traité, par exemple, au ferro-silicium-magnésium, qui descend par la tuyère de chargement (2) jusqu'à la benne (3) où se dispose inférieurement un inducteur (4) qui apporte de l'énergie en maintenant la coulée à la température souhaitée.

[0011] La benne (3) est fermée par le couvercle (5) dans lequel est pratiquée une entrée/sortie (11) d'un gaz (g) de pressurisation, par exemple N₂.

[0012] Sous la pression du gaz de pressurisation, la coulée s'élève par la tuyère de coulée (6) vers les moules (7). Le tout dans une gaine de réfractaire.

[0013] A la jonction (8) de la tuyère de chargement (2) et de la benne (3), ainsi que dans les canaux (9) autour de l'inducteur (4), des sels tendent à s'accumuler, par

exemple des silicates de magnésium qui entravent la circulation de la coulée et la transmission thermique.

[0014] L'invention élimine l'inducteur (9) avec toutes ses conséquences et introduit comme élément fondamental une ou plusieurs torche(s) au plasma (10).

[0015] Pour éviter des concentrations énergétiques à la surface (s) de la coulée dans la benne (3) on dote la torche (10) d'un mouvement de sorte que le jet de plasma se déplace sur ladite surface (s).

[0016] Le gaz inerte (N_2 , argon, etc.) utilisé avec le plasma peut être le même que celui de pressurisation.

[0017] Pour augmenter l'économie d'énergie on a prévu que lorsque le four, par exemple un lundi matin, sera froid, on préchauffera grâce à une lance thermique à oxycombustion, que cette phase peut remplacer physiquement la torche dans l'espace (10), c'est-à-dire, qui s'introduit par l'orifice supérieur (12).

[0018] Le fonctionnement de l'unité en opération de coulée serait le suivant :

1) Préchauffage de la benne. En partant d'un four froid on procède au chauffage de la benne jusqu'à une température appropriée pour recevoir le métal liquide, par exemple $1200\div 1300^\circ C$, en évitant ainsi les problèmes dérivés de l'inévitable choc thermique qui se produit durant le chargement. Ce chauffage se réalise au moyen d'une lance thermique à oxycombustion (GLP et oxygène).

2) Chargement du four. Une fois terminé le préchauffage, on remplit le four du métal déjà traité et en état de pré-inoculation. Durant la phase de chargement, la vanne de décompression de la benne reste ouverte (11 ou 12).

3) Coulée. Lorsque l'on a procédé au chargement, on ferme la vanne de décompression et l'on initie l'injection de gaz de pressurisation sur la voûte (étanche) principale du four. La pression oblige le métal à monter par les tuyères de coulée et de chargement jusqu'à atteindre le niveau de bain approprié pour la première coulée. A partir de cet instant, l'unité est prête pour le chargement des moules.

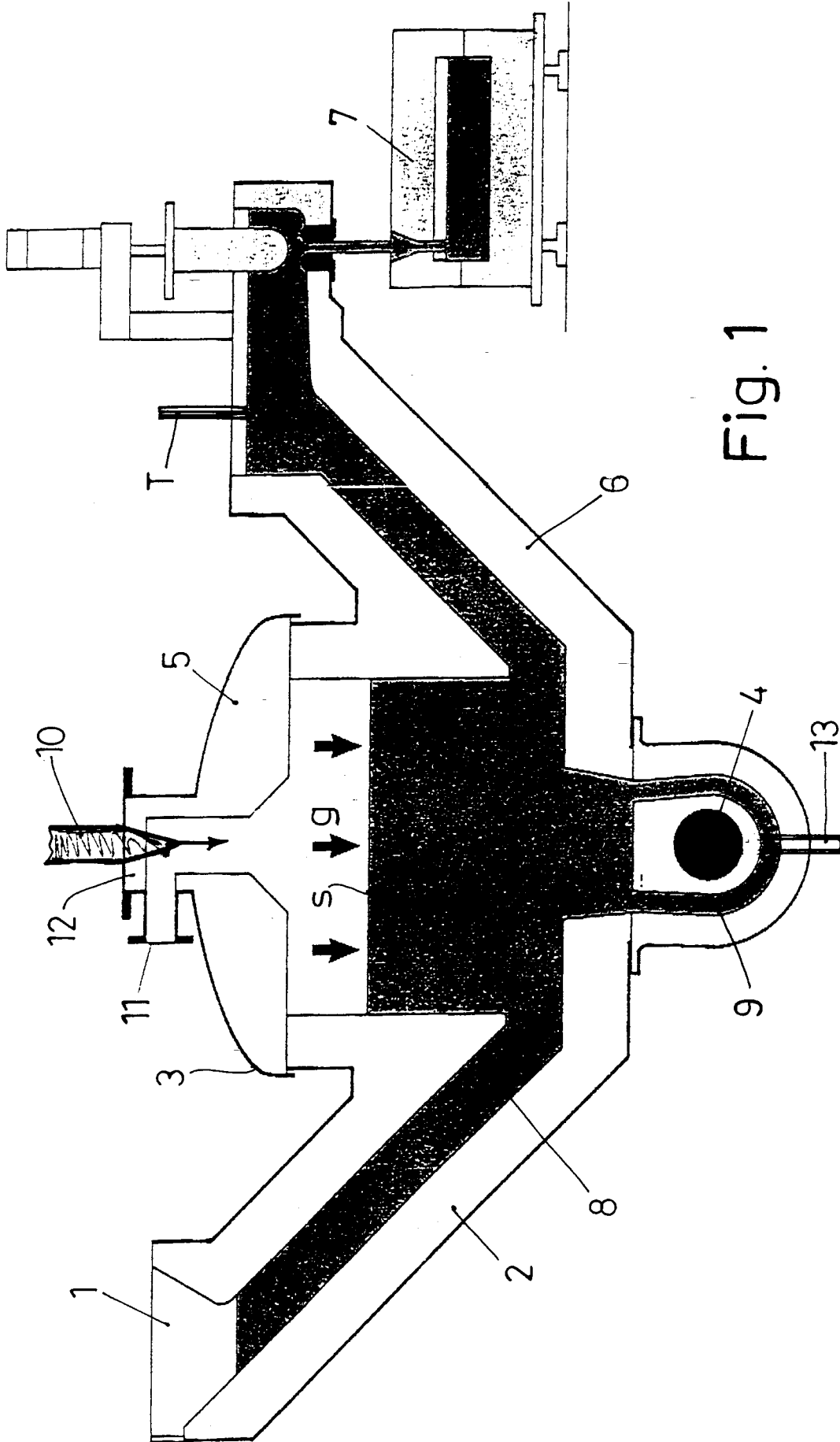
3 bis) Dans cette phase de coulée et au cas où les capteurs de température (11), ou éléments équivalents, détecteraient un besoin d'apport énergétique, on chaufferait la coulée à la torche au plasma (10) en employant du gaz de pressurisation (g) à ce moment à l'état de plasma.

[0019] L'allumage de la torche (10) peut se temporiser à volonté.

[0020] La disposition et le nombre de torches au plasma (10), leur nature, par exemple à électrode de graphite (13), les orifices sur le couvercle (5), les entrées et sorties de gaz, peuvent être d'une sorte ou d'une autre, sans altérer pour autant l'invention dans son essence.

Revendications

- Four de coulée pour moulage automatique perfectionné comportant, au minimum, un trou de coulée-tuyère de chargement du métal en état de pré-inoculation, un gaz de pressurisation dans la benne et, pour le moins, d'une tuyère de coulée et de chargement du métal de moulage, se caractérisant par le fait qu'au dessus du niveau du métal dans la benne se dispose dans le four de coulée, au moins, une torche au plasma thermique stabilisé de préférence en employant le même gaz utilisé pour pressuriser le four et, au minimum, une entrée/sortie de gaz.
- Four de coulée pour moulage automatique perfectionné, selon revendication antérieure, se caractérisant par le fait que le four de coulée dispose au dessus du niveau du métal dans la benne d'une lance thermique à oxycombustion.
- Four de coulée pour moulage automatique perfectionné, selon revendications antérieures, se caractérisant par le fait que le jet énergétique de la torche au plasma se déplace au dessus du niveau du métal.
- Four de coulée pour moulage automatique perfectionné, selon revendications antérieures, se caractérisant par le fait que la torche au plasma se met en place sur le couvercle du four.
- Système automatique de moulage perfectionné, se caractérisant par le fait que dans un four de moulage décrit dans les revendications 1, 2, 3, et 4, on prévoit que compte tenu que le four de coulée est froid, on le préchauffe à la lance thermique à oxycombustion jusqu'à une température appropriée pour recevoir le métal liquide, en procédant postérieurement, le métal étant déjà dans le four, à l'apport énergétique de maintien à température au moyen de la torche au plasma thermique.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 50 0195

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	R.H.HERRMANN: "perspectives offertes par la coulée automatique de la fonte" FONDERIE, vol. 28, no. 320, 1 février 1973, page 82 XP002063256 ---		B22D41/01 B22D41/015 B22D39/06
A	EP 0 252 318 A (KAWASAKI STEEL CORP) 13 janvier 1988 ---		
A	US 5 291 940 A (J.C.BOROFKA) 8 mars 1994 ---		
A	A.GUTHRIE: "APPLICATION OF ELECTRICITY TO STEEL PRODUCTION" STEEL TIMES, vol. 96, no. 9, septembre 1996, pages 320-321, XP000633288 ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 90, no. 70 (M-367), 30 mars 1985 & JP 59 202142 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 15 novembre 1984, * abrégé * ---		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	DE 12 88 760 B (COUPETTE) -----		B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 mai 1998	Examineur Coulomb, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)