



SPF ECONOMIE, P.M.E.,

CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1016470A3

NUMERO DE DEPOT : 2005/0109

Classif. Internat. : F27D H05B

Date de délivrance le : 07 Novembre 2006

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 28 Février 2005 à 16H50 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.

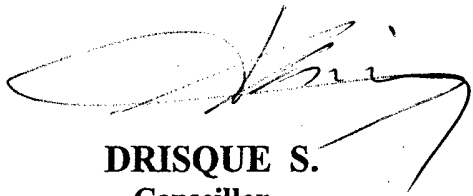
un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : FOUR ELECTRIQUE A ARC MUNI D'UN DISPOSITIF POUR LE GUIDAGE DE L'ARC
ET PROCÉDÉ DE GUIDAGE CORRESPONDANT.

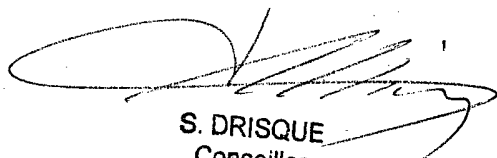
INVENTEUR(S) : Steyls Didier, Rue des Merisiers 46, B-1170 Bruxelles (BE)

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) demandeur(s).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 07 Novembre 2006
PAR DELEGATION SPECIALE :


DRISQUE S.
Conseiller


S. DRISQUE
Conseiller

5

FOUR ELECTRIQUE A ARC MUNI D'UN DISPOSITIF POUR LE GUIDAGE
DE L'ARC ET PROCEDE DE GUIDAGE CORRESPONDANT

10 Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un four électrique à arc équipé d'un dispositif pour le guidage de précision de l'arc électrique. L'invention concerne de préférence un four à arc utilisé dans le domaine technique
15 de la métallurgie ou de la sidérurgie.

[0002] On utilisera dans la suite de la description l'expression usuelle de "four à arc" en lieu et place de l'expression complète "four électrique à arc". Dans le contexte de l'invention, la partie encore solide de la
20 charge pourra contenir de préférence des pièces déclassées ou des débris de fonte, d'acier ou de métaux ferreux, appelés de manière générique "ferraille(s)", ou plus généralement des déchets métalliques de relativement petite dimension, appelés usuellement "mitraille".

25 [0003] L'invention concerne également le procédé mettant en œuvre le four électrique à arc modifié.

Arrière-plan technologique et état de la technique

[0004] Les fours à arc d'aciérie sont des
30 installations connues et largement utilisées dans le contexte de la production d'acier et ce aussi bien au stade classique de la fusion de ferrailles qu'au stade d'une réduction de charges comprenant des ferrailles et des minerais, souvent déjà préréduits ou réduits, en vue de
35 préparer une fonte qui subira ultérieurement un affinage vers l'acier.

[0005] Les fours à arc d'aciérie peuvent être classés en deux grandes familles respectives, celle englobant les fours à arc proprement dit et celle plus spécifique relative aux fours à arc submergé ou noyé. Le
5 procédé de la présente invention ne s'appliquera pas a priori à ce dernier type de four dans la mesure où il requiert l'établissement d'un arc électrique franc par ionisation de l'air ou d'un autre gaz.

[0006] Dans un four à arc proprement dit, la charge
10 est chauffée par le rayonnement d'un arc électrique généré dans son voisinage immédiat. Dans ce type de four, on trouve trois conceptions différentes :

- le cas où les électrodes sont disposées horizontalement au-dessus de la charge de manière à générer un arc
15 électrique qui s'établit au-dessus de cette dernière et la chauffe par rayonnement (exemple de four à arc indirect) ;
- le cas où les électrodes sont aussi disposées au-dessus de la charge, mais de manière telle que deux arcs
20 s'établissent entre cette dernière et les électrodes, la charge servant à fermer le circuit entre les électrodes, le chauffage de la charge ayant encore lieu principalement par rayonnement de l'arc ; et
- le cas où une première électrode, dite supérieure ou de
25 voûte, est disposée au-dessus de la charge et une seconde électrode, dite inférieure ou de fond, est disposée sous cette charge et souvent incorporée dans le fond du récipient formant le four électrique. L'arc s'établit entre l'électrode supérieure et la charge qui
30 sert aussi à fermer le circuit vers l'électrode de fond, le chauffage de la charge ayant encore lieu principalement par rayonnement de l'arc. C'est ce dernier cas de figure qui sera plus particulièrement

considéré pour illustrer le principe de la présente invention.

[0007] Les densités de puissance que l'on peut générer dans ces fours sont très élevées et leur application idéale est le four de fusion destiné à produire de l'acier à partir de ferrailles.

[0008] Les fours alimentés en courant alternatif triphasé présentent généralement une configuration avec 3 électrodes de voûte, alors que les fours alimentés en courant continu monophasé présentent généralement une configuration avec une électrode de voûte et une électrode de fond.

[0009] En ce qui concerne les techniques de réalisation des électrodes, on notera que les électrodes de voûte sont le plus souvent constituées de graphite, les électrodes de fond se composant de matériau réfractaire suffisamment conducteur de l'électricité.

[0010] En général, en courant continu, l'électrode de fond est connectée à la borne positive de l'alimentation et constitue donc l'anode du système et ce afin de limiter l'usure de l'électrode de voûte en graphite.

[0011] Dans un cycle de fusion de four électrique à arc de haute puissance s'établissant entre une électrode de voûte et une charge, du fait de sa faible densité, la mitraille solide surnage au-dessus de la phase liquide, une grande partie du volume étant occupée par l'air ou une atmosphère gazeuse. Généralement, l'électrode de voûte est animée d'un mouvement vertical régulé. Une opération critique est le "forage", c'est-à-dire la fusion progressive de la mitraille, à l'endroit où s'établit l'arc électrique entre celle-ci et ladite électrode, à mesure que celle-ci descend "dans" la mitraille. Au cours de la fusion, la masse de mitraille se réduit au voisinage de l'électrode et son niveau descend.

[0012] Cette opération est particulièrement délicate dans la mesure où, selon l'état actuel de la technique, il est très difficile de maîtriser et donc d'optimiser le chemin exact que va suivre l'arc électrique. De même, il
5 est pratiquement impossible d'imposer la longueur de l'arc électrique.

[0013] De plus, suite à un effet de pointes provoqué par la nature même des éléments de mitraille, en particulier quand la charge est disposée de manière
10 asymétrique, des arcs électriques parasites naissent latéralement, ce qui disperse une partie de la puissance et nuit au rendement du procédé de fusion. En outre des arcs parasites peuvent également se produire en direction des parois latérales du four et causer des dommages aux
15 réfractaires et aux panneaux refroidis à l'eau.

[0014] En particulier, dans les fours où un arc électrique est généré entre une électrode supérieure et une charge à chauffer ou à mettre en fusion, comme de la mitraille solide, il est connu de faire passer des courants
20 électriques dans des bobinages, par exemple encerclant l'arc, pour créer un champ magnétique tendant à stabiliser l'arc et à lui donner une direction préférentielle verticale, éventuellement avec un mouvement assurant le mélange de la matière fondue (voir par exemple US-A-
25 5,956,366). On peut également créer un champ magnétique tournant causant une déflexion tournante de l'arc, à la même vitesse (US-A-4,110,546).

Buts de l'invention

30 [0015] La présente invention vise à fournir un dispositif et procédé qui permettent d'éviter les inconvénients ou limitations de l'état de la technique.

[0016] En particulier, l'invention a pour but d'éviter les arcs électriques latéraux pendant le forage,

de concentrer et mieux répartir la puissance disponible et de permettre une fusion plus homogène de la mitraille.

[0017] L'invention a également pour but de permettre l'utilisation d'une rampe de montée en puissance plus
5 rapide et de raccourcir la période de forage.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0018] Un premier objet de la présente invention est un four électrique à arc comprenant en utilisation un bain
10 en fusion et une charge solide, muni d'un couple d'électrodes dont au moins une est localisée dans une atmosphère gazeuse au-dessus de la charge solide, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour créer un microplasma dans une région filamentaire qui assure une
15 direction privilégiée à l'établissement de l'arc électrique.

[0019] Selon l'invention, lesdits moyens comprennent un laser infrarouge à impulsions ultracourtes et de forte puissance, basé sur la technique de l'amplification à
20 dérive de fréquence.

[0020] Avantageusement, la puissance du laser est supérieure à 1 GW, et de préférence supérieure à 1 TW, la largeur des impulsions étant comprise entre 50 et 500 fs et la fréquence des impulsions étant comprise entre 1 et 100
25 Hz.

[0021] L'invention est particulièrement adaptée pour une longueur utile de la région filamentaire (7) comprise entre 0,1 et 10 m, son diamètre étant inférieur à 500 μm et de préférence inférieur à 200 μm .

30 [0022] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le cas d'un four à arc plasma, le bain étant un bain de métal en fusion.

[0023] De préférence, le métal est la fonte, l'acier, le cuivre, le zinc le nickel, l'aluminium, le plomb, l'étain ou des alliages de ceux-ci.

[0024] De préférence encore, la charge comprend de
5 la mitraille, de la ferraille ou du minerai de fer préréduit.

[0025] Toujours de préférence, l'atmosphère gazeuse est de l'air, un gaz neutre, un gaz oxydant ou un gaz réducteur.

10 [0026] Toujours selon l'invention, la température du bain est comprise avantageusement entre 1000 et 1600°C.

[0027] Avantageusement, le four selon l'invention comprend une électrode supérieure pouvant effectuer un mouvement suivant un axe essentiellement vertical, appelé
15 forage, l'arc électrique s'établissant entre ladite électrode supérieure et la charge solide faisant office de seconde électrode.

[0028] Selon une première modalité d'exécution préférée, ledit laser est monté solidaire de ladite
20 électrode localisée dans l'atmosphère gazeuse.

[0029] Avantageusement, le laser est monté à proximité de l'extrémité de l'électrode localisée dans l'atmosphère gazeuse.

[0030] Selon une deuxième modalité d'exécution préférée, ledit laser est monté de manière fixe et
25 indépendamment de la position et du mouvement de ladite électrode localisée dans l'atmosphère gazeuse.

[0031] De préférence alors, ledit laser est fixé à une structure rigide par des amortisseurs.

30 [0032] Avantageusement, ledit laser est monté dans un caisson thermostatisé, de préférence à ± 1 °C.

[0033] Un second objet de la présente invention est un procédé pour guider l'arc électrique suivant une

direction privilégiée dans un four électrique à arc tel que décrit ci-dessus, caractérisé en ce que l'on crée un microplasma dans une région filamentaire matérialisant la direction privilégiée et s'étendant à partir de l'électrode supérieure localisée dans le milieu gazeux et la charge solide, pour que l'arc électrique s'établisse essentiellement le long de cette direction privilégiée.

[0034] Avantageusement, le guidage est réalisé pendant une opération de forage.

10

Brève description des figures

[0035] La figure 1 représente une vue en coupe verticale d'un four à arc proprement dit, spécialement adapté pour la mise en œuvre du procédé de l'invention.

15

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

[0036] L'idée innovante à la base de l'invention est de fournir des moyens pour favoriser l'ionisation de l'air ou du gaz ambiant se trouvant entre l'électrode supérieure et la mitraille conductrice jouant le rôle d'électrode inférieure, dans un four à arc. En autres termes, il s'agit de permettre à l'arc d'être "canalisé" ou guidé essentiellement le long de la ligne de forage et de s'établir plus facilement, avec une tension de claquage réduite.

25

[0037] Par ailleurs, il est connu que des impulsions laser ultra-courtes dans l'infrarouge proche (environ 800 nm), c'est-à-dire de l'ordre de 100 femtosecondes ou fs (100×10^{-15} s ou 0,1 picoseconde) et de très haute puissance, c'est-à-dire au moins quelques gigawatt (1 GW = 10^9 watt) ou de l'ordre du térawatt (1 TW = 10^{12} watt), correspondant typiquement à des énergies d'au moins quelques dizaines ou centaines de millijoules, obtenue par la technique de l'amplification à dérive de fréquence

30

(*chirped pulse amplification* ou CPA en anglais) sont capables de créer des régions filamentaires ionisées, typiquement de diamètre de l'ordre de 100 microns (μm) et de faible impédance sur des distances allant de quelques dizaines de mètres jusqu'à plusieurs centaines de mètres [M. Rodriguez et al., *Physical Review E* 69, 036607 (2004)]. Ce phénomène spectaculaire résulte de l'établissement, au-delà d'une certaine puissance critique de l'ordre du GW, d'un équilibre dynamique entre une autofocalisation due à l'effet Kerr (polarisation des molécules d'air faisant varier l'indice de réfraction) et une défocalisation due à la diffraction et à l'ionisation induite par l'impulsion laser elle-même (microplasma).

[0038] De plus, grâce à un laser femtoseconde multi-térawatt mobile construit dans le cadre du projet de recherche franco-allemand "Teramobile" [H. Wille et al., *European Physical Journal - Applied Physics* 20, 183 (2002)], on a pu étudier récemment le contrôle de décharges électriques de haute tension au moyen de ce type d'impulsions laser ultracourtes, de forte puissance et à propagation non-linéaire. On a pu ainsi amorcer et guider des décharges de haute tension modélisant la foudre (jusqu'à 2 MV), le long d'un faisceau laser présentant des impulsions de durée typique de l'ordre de 100 fs et d'énergie 300 mJ (ou puissance 3 TW), émises à une fréquence de 10 Hz, sur des distances allant jusqu'à 4-5 m. On a par ailleurs observé une réduction de la tension de claquage d'environ 30% [M. Rodriguez et al., *Optics Letters* 27, 772-774 (2002)].

[0039] Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, l'électrode mobile d'un four à arc est équipée d'un laser de haute puissance pulsé du type décrit ci-dessus pour guider l'arc électrique lors des phases de

fonctionnement critique, telle que la période de forage de la mitraille. Le laser est monté sur l'électrode de manière telle que le faisceau produit soit essentiellement parallèle à l'électrode ou à la direction verticale.

- 5 [0040] De manière encore préférée, le laser est monté à proximité de l'extrémité de l'électrode à laquelle naît l'arc électrique. La puissance du laser doit être suffisante pour pouvoir ioniser le gaz sur la longueur voulue.
- 10 [0041] Un exemple préféré d'exécution de l'invention est représenté schématiquement sur la figure 1. Le four de base 1 est un four d'aciérie à arc électrique, comprenant un bain d'acier fondu 2, dans lequel surnage une charge solide 3, composée de ferraille. Le procédé est réalisé
- 15 sous air ou atmosphère gazeuse inerte (par exemple azote) 4. Une électrode de forage 5 est animée d'un mouvement vertical au cours d'un cycle de forage, c'est-à-dire d'abord de haut en bas et puis de bas en haut. La ferraille 3 fait office de seconde électrode permettant la fermeture
- 20 du courant. Un laser de haute puissance à impulsions ultracourtes 6 est monté sur l'électrode 5 au moyen d'un bras 7 éventuellement amovible ou rétractable. Le faisceau laser 8 produit est dirigé le long de l'électrode 5, essentiellement selon la direction verticale.
- 25 [0042] L'utilisation d'un laser pulsé de haute puissance pour le guidage de l'arc électrique présente l'avantage de permettre l'utilisation d'une rampe de montée en puissance plus rapide et, partant, un raccourcissement de la période de forage. Le guidage précis de l'arc permet
- 30 de concentrer la puissance disponible dans une direction privilégiée et d'obtenir un meilleur rendement de la fusion.
- [0043] De plus, la technique mise en œuvre dans l'invention procure un allongement de l'arc lors du forage

ce qui implique une meilleure répartition de la puissance et une fusion plus homogène de la ferraille.

[0044] Si on prend l'exemple du laser "Teramobile" (impulsions de 10^{-13} s, fréquence 10 Hz, puissance 10^{12} W),

- 5 on voit que la puissance efficace du laser est de 1 W. L'énergie consommée durant le cycle de forage (2 x 3 minutes) est donc de 10^{-3} kWh x (6/60) = 10^{-4} kWh, ce qui est bien entendu négligeable devant la puissance demandée par une chauffe complète du four à arc en aciérie (> 60
- 10 MWh) .

REVENDEICATIONS

1. Four électrique à arc (1) comprenant en utilisation un bain en fusion (2) et une charge solide (3), muni d'un couple d'électrodes dont au moins une (5) est localisée dans une atmosphère gazeuse (4) au-dessus de la charge solide (3), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (6) pour créer un microplasma dans une région filamenteuse (8) qui assure une direction privilégiée à l'établissement de l'arc électrique.
2. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent un laser infrarouge à impulsions ultracourtes et de forte puissance (6), basé sur la technique de l'amplification à dérive de fréquence.
3. Four selon la revendication 2, caractérisé en ce que la puissance du laser (6) est supérieure à 1 GW, et de préférence supérieure à 1 TW.
4. Four selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la largeur des impulsions est comprise entre 50 et 500 fs, la fréquence des impulsions étant comprise entre 1 et 100 Hz.
5. Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une longueur utile de la région filamenteuse (8) est comprise entre 0,1 et 10 m, son diamètre étant inférieur à 500 μm et de préférence inférieure à 200 μm .
6. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que le four est un four à arc plasma.
7. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bain est un bain de métal en fusion.
8. Four selon la revendication 7, caractérisé en ce que le métal est la fonte, l'acier, le

cuivre, le zinc le nickel, l'aluminium, le plomb, l'étain ou des alliages de ceux-ci.

9. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que la charge (3) comprend de la
5 mitraille, de la ferraille ou du minerai de fer préréduit.

10. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'atmosphère gazeuse (4) est de l'air, un gaz neutre, un gaz oxydant ou un gaz réducteur.

11. Four selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce que la température du bain (2) est comprise entre 1000 et 1600°C.

12. Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une électrode supérieure (5) pouvant effectuer un
15 mouvement suivant un axe essentiellement vertical, appelé forage, l'arc électrique s'établissant entre ladite électrode supérieure (5) et la charge solide (3) faisant office de seconde électrode.

13. Four selon l'une quelconque des
20 revendications 2 à 12, caractérisé en ce que ledit laser (6) est monté solidaire de ladite électrode (5) localisée dans l'atmosphère gazeuse (4).

14. Four selon la revendication 13, caractérisé en ce que le laser (6) est monté à proximité de
25 l'extrémité de l'électrode (5) localisée dans l'atmosphère gazeuse (4).

15. Four selon l'une quelconque des revendications 2 à 12, caractérisé en ce que ledit laser (6) est monté de manière fixe et indépendamment de la
30 position et du mouvement de ladite électrode (5) localisée dans l'atmosphère gazeuse (4).

16. Four selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit laser (6) est fixé à une structure rigide par des amortisseurs.

17. Four selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que ledit laser (6) est monté dans un caisson thermostatisé, de préférence à ± 1 °C.

5 **18.** Procédé pour guider l'arc électrique suivant une direction privilégiée dans un four électrique à arc (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on crée un microplasma dans une région filamentaire (8) matérialisant la direction
10 privilégiée et s'étendant à partir de l'électrode supérieure (5) localisée dans le milieu gazeux (4) et la charge solide (3), pour que l'arc électrique s'établisse essentiellement le long de cette direction privilégiée.

15 **19.** Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que le guidage est réalisé pendant l'opération de forage.

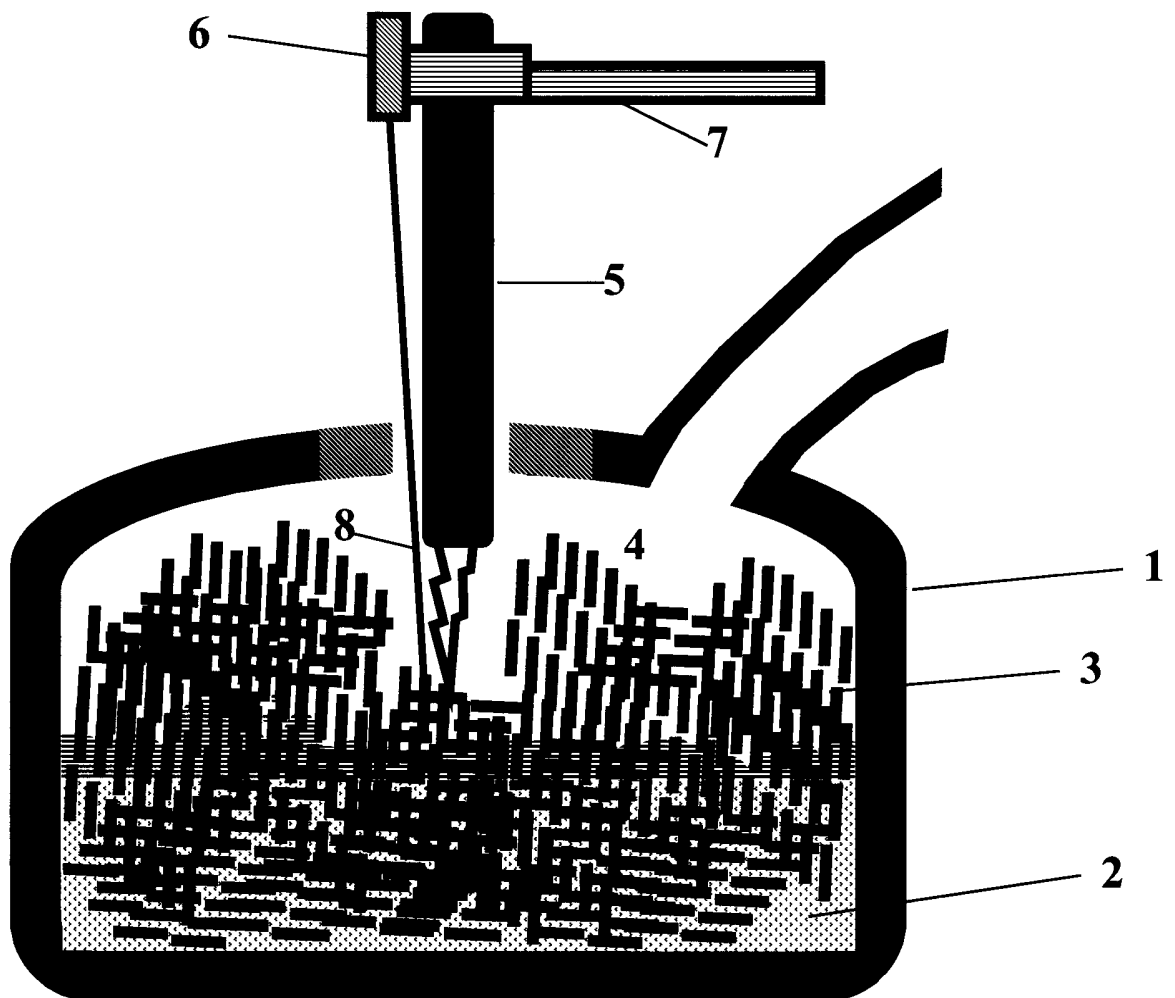


FIG.1

ABREGEFOUR ELECTRIQUE A ARC MUNI D'UN DISPOSITIF POUR LE GUIDAGE
DE L'ARC ET PROCEDE DE GUIDAGE CORRESPONDANT

5

La présente invention se rapporte à un four électrique à arc (1) comprenant en utilisation un bain en fusion (2) et une charge solide (3), muni d'un couple d'électrodes dont au moins une (5) est localisée dans une
10 atmosphère gazeuse (4) au-dessus de la charge solide (3), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (6) pour créer un microplasma dans une région filamenteuse (8) qui assure une direction privilégiée à l'établissement de l'arc électrique.

15

(Figure 1)

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

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE LP.CRM.2744 BE	
Demande nationale belge n° 2005/0109		Date du dépôt 27 february 2005	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom) Centre de Recherches Metallurgiques asbl			
Date de requête de la recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale SN 44743 BE	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (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 Int.Cl.7: F27D11/08 H05B7/02 H05B7/20			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
Int.Cl.7:		F27D H05B F27B C21C C22B	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200500109

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F27D11/08 H05B7/02 H05B7/20

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)

CIB 7 F27D H05B F27B C21C C22B

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
-------------	---	-------------------------------

X	WO 01/37619 A (CENTRE D'INNOVATION SUR LE TRANSPORT D'ENERGIE DU; BEAUREGARD, FRANCOI) 25 mai 2001 (2001-05-25) page 2, ligne 12 - ligne 17 page 8, ligne 1 - ligne 13 page 9, ligne 1 - ligne 17 page 12, ligne 13 - ligne 25 page 13, ligne 10 - ligne 17 -----	1-19
---	--	------

☐ 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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

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

20 septembre 2005

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

Peis, S

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200500109

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0137619	A	25-05-2001	
		AU 1683401 A	30-05-2001
		CN 1390436 A	08-01-2003
		EP 1232676 A1	21-08-2002
		JP 2003515874 T	07-05-2003
		MX PA02004936 A	30-06-2003
