

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

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : F27D 1/16, C21C 7/10	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/20986 (43) Date de publication internationale: 26 novembre 1992 (26.11.92)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00416 (22) Date de dépôt international: 7 mai 1992 (07.05.92) (30) Données relatives à la priorité: 91/05753 13 mai 1991 (13.05.91) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOLLAC [FR/FR]; Immeuble Elysées-La Défense, 29, le Parvis, F-92800 Puteaux (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : BAUVOIS, Bernard [FR/FR]; 313, rue du Vieux-Chemin-de-Gravelines, F-59279 Loon-Plage (FR). (74) Mandataire: TILLIET, René; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, F-75441 Paris Cédex 09 (FR).		(81) Etats désignés: CA, KR, RU, US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>
(54) Title: METHOD FOR DECARBURIZING STEEL IN A VACUUM CHAMBER. AND VACCUM CHAMBER FOR IMPLEMENTING THE METHOD (54) Titre: PROCEDE DE DECARBURATION D'ACIER DANS UNE ENCEINTE DE TRAITEMENT SOUS VIDE ET ENCEINTE DE TRAITEMENT SOUS VIDE POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE (57) Abstract Method for decarburizing steel in a vacuum treatment chamber consisting of an upper, bell-shaped part (4), an intermediate ring (5) and a lower part (6) containing the bath of metal to be treated (2) and equipped with two plungers (7, 8) which dip into the steel ladle (9) containing the entire batch of metal to be processed (10), characterized in that oxygen is blown horizontally over the bath of metal to be processed (2) at the level of the intermediate ring (5), substantially at its centre. A chamber for vacuum treatment of the steel is also described, in which at least two horizontal blast pipes (11, 12) are incorporated in the intermediate ring (5) of the said chamber, substantially at its centre. (57) Abrégé Procédé de décarburation d'acier dans une enceinte de traitement sous vide constituée d'une partie supérieure (4) en forme de cloche, d'un anneau intermédiaire (5) et d'une partie inférieure (6) dans laquelle se trouve le bain de métal à traiter (2) et qui est munie de deux plongeurs (7, 8) qui plongent dans la poche à acier (9) contenant la totalité du métal à traiter (10), caractérisé en ce qu'on souffle de l'oxygène horizontalement au-dessus du bain de métal à traiter (2), au niveau de l'anneau intermédiaire (5) sensiblement en son milieu. Enceinte de traitement d'acier sous vide dans laquelle au moins deux tuyères horizontales (11, 12) sont ménagées dans l'anneau intermédiaire (5) de ladite enceinte, sensiblement en son milieu.		

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	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

Procédé de décarburation d'acier dans une enceinte de traitement sous vide et enceinte de traitement sous vide pour la mise en oeuvre du procédé.

La présente invention concerne un procédé de décarburation d'acier dans une enceinte de traitement sous vide et une enceinte de traitement sous vide pour la mise en oeuvre du procédé.

5 Il est connu pour effectuer des traitements de l'acier sorti du convertisseur dans lequel il est élaboré, de recourir à une enceinte de traitement sous vide, couramment appelé RHOB (Rheinstahl Heraus Oxygène Blowing).

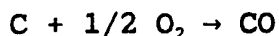
10 Une telle enceinte sert à effectuer des traitements de décarburation ou une déshydrogénation ainsi que des traitements légers consistant à élaborer un acier dont les fourchettes des différents additifs sont réduites à un point tel qu'il est impossible de l'obtenir directement au
15 convertisseur.

Il est connu d'utiliser une enceinte de traitement sous vide constituée de trois parties :

- une partie supérieure appelée haut de cuve ayant la forme d'une cloche,
- 20 - un anneau intermédiaire dans lequel se trouve l'acier à traiter,
- une partie inférieure appelée bas de cuve munie de deux plongeurs, qui plongent dans la poche à acier contenant l'acier à traiter.

25 Lors du traitement de décarburation de l'acier, c'est à dire du traitement pour l'amener à une teneur en carbone inférieure à 40 ppm, il est connu d'injecter une certaine quantité d'oxygène au-dessus du bain de métal contenu dans l'enceinte de traitement.

30 Ainsi, le carbone contenu dans le bain de métal à traiter réagit avec l'oxygène apporté selon la réaction:



L'oxygène est amené au niveau du bain de métal liquide à traiter au moyen d'une lance qui plonge dans
35 l'enceinte de traitement.

L'inconvénient de ce procédé réside dans le fait que l'oxygène est soufflé verticalement par rapport aux parois de l'enceinte de traitement, c'est à dire qu'il n'entre jamais directement en contact avec les parois
5 verticales de l'enceinte sur lesquelles se forment des dépôts de métal dûs aux projections issues du bain de métal lors du traitement.

Ces dépôts, appelés des loups, s'accumulent dans l'enceinte de traitement, finissent par restreindre de
10 plus en plus la partie libre de l'enceinte et peuvent empêcher le passage de la lance de traitement.

De plus, les dépôts sur les parois de l'enceinte contiennent une certaine quantité de carbone selon la teneur en carbone de l'acier lors des précédents traite-
15 ments.

Ainsi, lors des traitements de décarburation, le métal à traiter vient à lécher ces dépôts lors de sa circulation dans l'anneau intermédiaire de l'enceinte, circulation due au soufflage d'un gaz neutre dans un des
20 plongeurs dont est munie la partie basse de ladite enceinte.

Une partie du dépôt est alors refondue, ce qui peut entraîner une recarburation du métal à traiter dans l'enceinte.

25 Il est donc nécessaire d'évacuer ces dépôts par un traitement dit de déloupage par lequel on souffle de l'oxygène directement sur les loups pour former un oxyde de fer, lequel tombe dans le fond de la cuve.

Un tel traitement de déloupage est nécessaire
30 environ tous les quinze traitements d'acier dans l'enceinte.

Un autre inconvénient réside dans l'étanchéité nécessaire au niveau du passage de la lance de traitement dans la partie supérieure de l'enceinte. En effet, l'en-

ceinte devant être maintenue sous vide pendant le traitement, l'étanchéité est très complexe à réaliser.

La présente invention a pour but de fournir un procédé de décarburation d'acier dans une enceinte de traitement sous vide constituée d'une partie supérieure en forme de cloche, d'un anneau intermédiaire dans lequel se trouve le bain de métal à traiter et d'une partie inférieure munie de deux plongeurs, qui plongent dans une poche à acier contenant l'acier à traiter, dans lequel on souffle de l'oxygène horizontalement au-dessus du bain de métal à traiter.

La présente invention concerne également une enceinte de traitement d'acier sous vide pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, dans laquelle au moins deux tuyères horizontales sont ménagées dans l'anneau intermédiaire de ladite enceinte, sensiblement en son milieu.

Les caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, faite en référence au dessin annexé représentant une vue en coupe d'une enceinte de traitement sous vide selon l'invention.

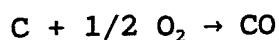
Le procédé de décarburation d'acier selon l'invention consiste à envoyer un flux d'oxygène 1 au-dessus du bain de métal à traiter 2 qui se trouve dans une enceinte de traitement sous vide 3 constituée d'une partie supérieure 4 en forme de cloche, d'un anneau intermédiaire 5 et d'une partie inférieure 6 comprenant deux plongeurs 7,8 plongeant dans une poche à acier 9 contenant la totalité de l'acier à traiter 10.

Le vide est réalisé au moyen d'un dispositif de pompe à vide de type connu, non représenté, branché sur le conduit 13 dont est munie la partie supérieure 4 de l'enceinte.

La caractéristique importante réside dans le fait que l'oxygène est envoyé dans l'enceinte de traite-

ment horizontalement, c'est à dire perpendiculairement à l'axe X-X de ladite enceinte.

Ainsi, l'oxygène lèche le bain 2 de métal à traiter contenu dans l'anneau intermédiaire. Cet oxygène réagit avec le carbone contenu dans le métal selon la réaction :



ainsi qu'avec le CO dégagé pendant la réaction de décarburation, selon la réaction $CO + 1/2 O_2 \rightarrow CO_2$. L'oxygène ainsi apporté permet la réalisation des traitements de décarburation et de baisser la température de l'acier avant traitement puisque l'apport de l'oxygène induit un effet exothermique.

L'avantage d'un tel procédé réside dans le fait qu'une partie de l'oxygène soufflé dans l'enceinte de traitement vient en contact avec les parois verticales de la partie supérieure 4 et de l'anneau intermédiaire 5 de l'enceinte empêchant ainsi les projections de métal issues du traitement d'adhérer contre lesdites parois.

La fréquence des traitements nécessaires pour le déloupage est réduite, ce qui entraîne ainsi une durée de vie plus longue du fond de la partie inférieure 6 de l'enceinte.

En effet, lors du déloupage, il se forme un oxyde de fer, lequel tombe dans le fond de la partie inférieure de l'enceinte, tapissé de matériau réfractaire du type magnésie-chrome.

Le matériau réfractaire se combine alors avec l'oxyde de fer issu de déloupage, ce qui entraîne une diminution du point de fusion du matériau réfractaire d'où une accélération de son usure par érosion.

La présente invention concerne également une enceinte de traitement sous vide pour la mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus.

L'enceinte 3 est munie dans son anneau intermédiaire 5 d'au moins deux tuyères 11, 12 horizontales permettant le soufflage d'oxygène.

Les tuyères horizontales 11,12 sont régulièrement réparties à la périphérie de l'enceinte 3 et sont ménagées sensiblement au milieu de l'anneau intermédiaire 5, au-dessus du bain de métal à traiter 2.

Dans l'exemple de réalisation représenté, l'anneau intermédiaire 5 est muni de deux tuyères 11, 12 en vis à vis, diamétralement opposées, disposées à mi-hauteur dudit anneau intermédiaire 5 de l'enceinte 3.

REVENDICATIONS

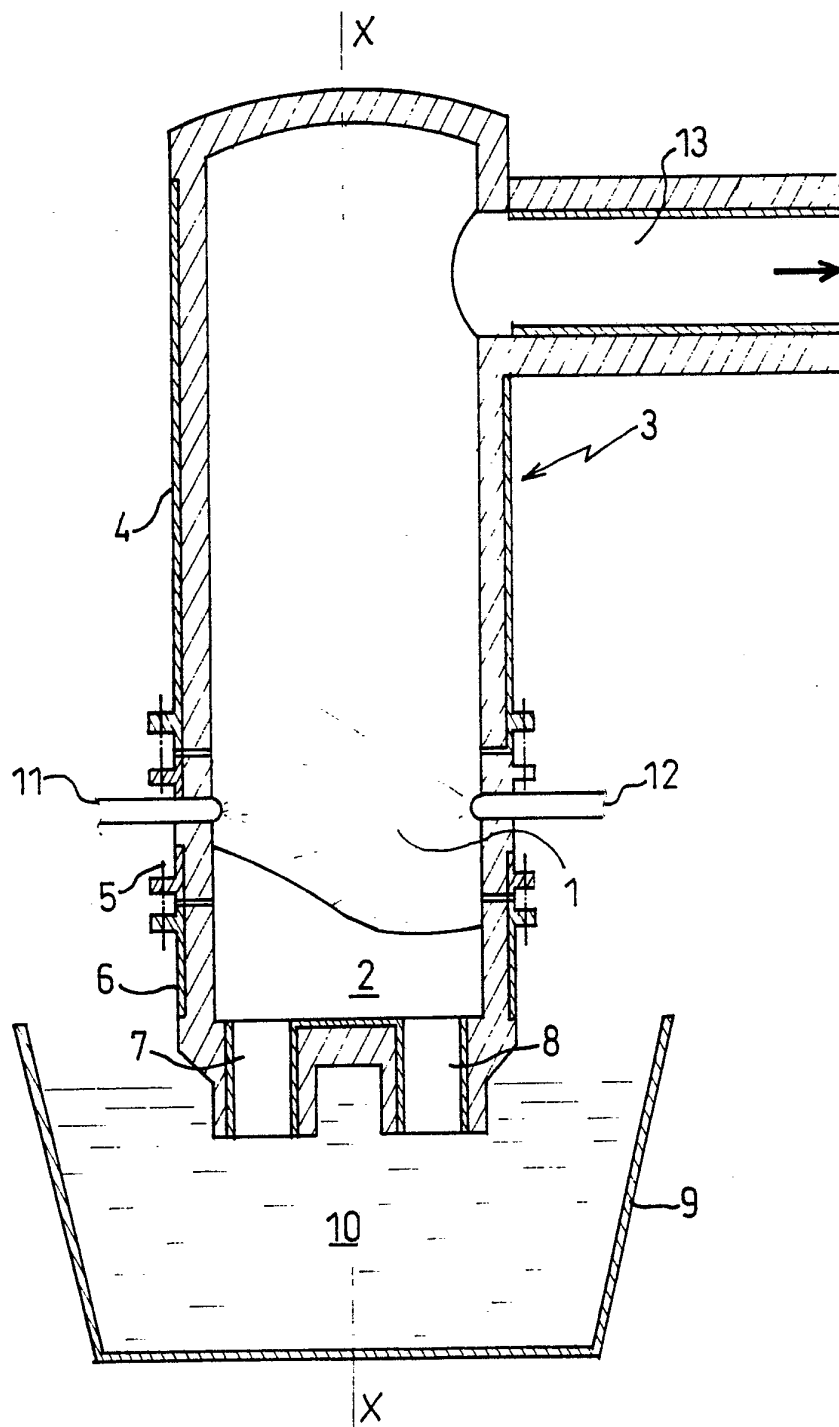
1. Procédé de décarburation d'acier dans une enceinte de traitement sous vide constituée d'une partie supérieure (4) en forme de cloche, d'un anneau intermédiaire (5) et d'une partie inférieure (6) dans laquelle se trouve le bain de métal à traiter (2) munie de deux plongeurs (7,8) plongeant dans la poche à acier (9) contenant la totalité du métal à traiter (10), caractérisé en ce qu'on souffle de l'oxygène horizontalement au-dessus du bain de métal à traiter (2), au niveau de l'anneau intermédiaire (5) de ladite enceinte.

2. Enceinte de traitement sous vide pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins deux tuyères horizontales (11,12) sont ménagées dans l'anneau intermédiaire (5) de ladite enceinte (3) au-dessus du bain de métal à traiter (2).

3. Enceinte de traitement sous vide selon la revendication 2, caractérisée en ce que les tuyères horizontales (11,12) sont régulièrement réparties à la périphérie de l'enceinte (3).

4. Enceinte de traitement selon la revendication 2, caractérisée en ce que les tuyères (11,12) sont ménagées sensiblement au milieu de l'anneau intermédiaire (5) de ladite enceinte (3).

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 92/00416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁵ F27D1/16; C21C7/10

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)

IPC⁵ F27D; C21C

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 practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 104 057 (H.MAAS) 1 August 1978 ---	
A	GMELIN HANDBOOK Vol. A, No. 9, page 191A; GMELIN-DURRER: "R.H.O PROCESS" ---	
A	FR,A,2 542 014 (SOLMER) 7 September 1984 ---	
A	EP,A,0 328 851 (ACCIAIERIE E FERRIERE) 23 August 1989 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 14, No. 57 (C-684)(4000) 2 February 1990 & JP,A,1 283 316 (NKK CORP) 14 November 1989 see abstract --- -----	



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

01 September 1992 (01.09.92)

Date of mailing of the international search report

30 September 1992 (30.09.92)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9200416
SA 59764

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 01/09/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4104057	01-08-78	DE-A- 2228462 FR-A, B 2187921	20-12-73 18-01-74
FR-A-2542014	07-09-84	None	
EP-A-0328851	23-08-89	None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 92/00416

Demande Internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷

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

CIB 5 F27D1/16; C21C7/10

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée⁸

Système de classification

Symboles de classification

CIB 5

F27D ; C21C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté⁹III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS¹⁰

Catégorie ^o	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
A	US,A,4 104 057 (H.MAAS) 1 Août 1978 ---	
A	GMELIN HANDBOOK vol. A, no. 9, page 191A; GMELIN-DURRER: 'R.H.O PROCESS' ---	
A	FR,A,2 542 014 (SOLMER) 7 Septembre 1984 ---	
A	EP,A,0 328 851 (ACCIAIERIE E FERRIERE) 23 Août 1989 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 57 (C-684)(4000) 2 Février 1990 & JP,A,1 283 316 (NKK CORP) 14 Novembre 1989 voir abrégé ---	

^o Catégories spéciales de documents cités:¹¹

"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 postérieurement à la date de dépôt international ou à 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

01 SEPTEMBRE 1992

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30. 09. 92

Administration chargée de la recherche internationale

OFFICE EUROPEEN DES BREVETS

Signature du fonctionnaire autorisé

COULOMB J.C.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9200416
SA 59764

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 01/09/92
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4104057	01-08-78	DE-A- 2228462 FR-A, B 2187921	20-12-73 18-01-74
FR-A-2542014	07-09-84	Aucun	
EP-A-0328851	23-08-89	Aucun	

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82