

(19)



**Europäisches Patentamt**

**European Patent Office**

**Office européen des brevets**

(11)

Numéro de publication:

**0 112 769**

**B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:  
**20.05.87**

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup>: **C 21 C 7/072, C 21 C 5/48,  
C 21 C 5/32, C 22 B 9/05**

(21)

Numéro de dépôt: **83402453.1**

(22)

Date de dépôt: **19.12.83**

(54)

**Elément réfractaire porte-tuyère et procédé de prévention de l'usure du réfractaire faisant application dudit élément.**

(30)

Priorité: **24.12.82 FR 8221764**

(43)

Date de publication de la demande:  
**04.07.84 Bulletin 84/27**

(45)

Mention de la délivrance du brevet:  
**20.05.87 Bulletin 87/21**

(84)

Etats contractants désignés:  
**AT BE DE GB IT LU NL**

(56)

Documents cités:  
**EP-A-0 021 861  
EP-A-0 043 338  
DE-B-1 138 409  
FR-A-1 347 014  
FR-A-1 543 169  
FR-A-2 238 683  
FR-A-2 507 208**

(73)

Titulaire: **INSTITUT DE RECHERCHES DE LA  
SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID), 185, rue du  
Président Roosevelt, F-78105 Saint Germain- en-  
Laye Cédex (FR)**

(72)

Inventeur: **Lienaux, Eric, 35bis, Av. Victor Hugo,  
F-12300 Decazeville (FR)**  
Inventeur: **Zanetta, Hugues, 81, rue G. Hermann,  
F-57000 St.Julien- les- Metz (FR)**

(74)

Mandataire: **Ventavoli, Roger, INSTITUT DE  
RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE  
(IRSID) 185, rue Président Roosevelt, F-78105  
Saint- Germain- en- Laye (FR)**

**EP 0 112 769 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention concerne un élément réfractaire porte-tuyère pour récipient de traitement d'un métal liquide, du type comportant une masse réfractaire entourant une tuyère d'injection, ladite masse réfractaire étant dotée de passages reliés à une source de fluide auxiliaire sous pression et débouchant dans le bain de métal liquide.

On sait qu'avec les tuyères à oxygène protégées actuelles, c'est l'usure du réfractaire environnant et non plus celle des tuyères qui est le facteur déterminant pour la durée de mise en service des fonds de convertisseurs.

Il a déjà été tenté de protéger les fonds de convertisseurs contre les effets thermiques et d'érosion en utilisant des éléments du type précité avec un fluide auxiliaire gazeux de refroidissement qui d'une part abaisse la température dans la zone autour de l'injecteur, et d'autre part forme un metelas gazeux protégeant la surface de soufflage.

Un tel élément est connu par exemple par le brevet français n° 1 347 014. Dans l'élément décrit par ce brevet, lesdits passages sont réalisés de préférence par la masse réfractaire rendue poreuse à cet effet ou, par des fins canaux ménagés artificiellement dans une masse réfractaire compacte. Au point de vue technologique, ceci présente le double inconvénient de réserver le dispositif au passage d'un fluide auxiliaire à l'état gazeux (car trop de résistance s'opposerait au passage d'un liquide), et d'autre part, d'être d'une fabrication délicate (notamment pour la réalisation de fins canaux artificiels). En outre, l'expérience montre que les résultats obtenus ne sont pas pleinement satisfaisants et que le domaine d'application reste limité.

L'invention a pour but de proposer un élément exempt des inconvénients précités, facile à réaliser, et permettant une protection efficace des réfractaires environnant les tuyères de convertisseur.

Ce but est atteint, conformément à l'invention, du fait que l'élément réfractaire est constitué par un assemblage de plusieurs sous-éléments réfractaires compacts séparés par des fentes minces réalisant le rôle desdits passages et reliées à une source d'agent carboné liquide ou gazeux susceptible d'apporter, par imprégnation des couches supérieures de l'élément réfractaire, du carbone protecteur.

L'assemblage de sous-éléments peut être avantageusement ceinturé par une enveloppe de tôle et être maintenu à distance d'une plaque de fond de manière à former un espace de répartition de l'agent carboné, lequel est de préférence un hydrocarbure, et, avantageusement du fuel liquide.

L'invention concerne également un procédé de prévention de l'usure des réfractaires du fond d'un récipient métallurgique comportant des éléments porte-tuyère du type mentionné en tête

de ce mémoire. Selon le procédé de l'invention, on injecte au travers de fentes minces traversant la masse de réfractaire compact un agent carboné liquide ou gazeux, de préférence un hydrocarbure tel que du fuel liquide, susceptible d'apporter, par imprégnation des couches supérieures de l'élément réfractaire, du carbone protecteur.

Comme on le comprend, l'un des aspects déterminants de l'invention réside dans le fait que l'on crée autour du nez de la tuyère où débouche l'oxygène d'affinage, une aire de diffusion du fuel pour imprégner de carbone la surface et les couches supérieures du réfractaire.

Ce carbone a un double rôle de protection chimique contre les oxydes de fer (tel que FeO) agressant le réfractaire, et de protection thermomécanique en créant une couche dotée d'une certaine élasticité.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description de deux modes de réalisation préférés, en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente en coupe verticale, et sans respect des proportions réelles, de la partie inférieure d'un premier mode de réalisation de l'invention.

- la figure 2 est une coupe verticale d'un second mode de réalisation de l'invention.

- la figure 3 est une section horizontale III-III de la figure 2.

La figure 1 montre un élément réfractaire 1 dont la forme est sensiblement celle d'un tronc de pyramide à base rectangulaire se rétrécissant légèrement vers le haut. A titre purement indicatif, l'élément peut avoir une base de 150 x 110 mm<sup>2</sup> à la partie inférieure et de 142 x 105 mm<sup>2</sup> à la partie supérieure, pour 275 mm de hauteur.

L'élément 1 est constitué de quatre sous-éléments 2, 3, 4, 5 juxtaposés, formés par des plaquettes en matériau réfractaire compact classique, par exemple en magnésie. Ces plaquettes sont assemblées par une enveloppe métallique 6 de 1,5 mm d'épaisseur. Une fente étroite 17 est maintenue entre les plaquettes voisines grâce à des entretoises filiformes 7 calibrées (par exemple de 0,1 mm de diamètre).

La tôle 6 est soudée à une plaque de fond 8 de 3 mm d'épaisseur, dont les paquettes réfractaires 2, 3, 4, 5 sont maintenues séparées par des cales 9 de hauteur calibrée permettant de réserver un espace 10 de 2 mm d'épaisseur par exemple.

La tuyère de soufflage d'oxygène est logée dans un évidement cylindrique 12 de 22 mm de diamètre réalisé entre les deux plaquettes centrales 3 et 4.

Sur la figure 1 on a monté dans l'évidement 12 une tuyère double constituée du tube central 11 de soufflage d'oxygène relié à une source d'oxygène 14 et du tube extérieur 13 laissant un passage annulaire pour du fuel alimenté par une source 15.

L'espace inférieur 10 est alimenté en fuel par une deuxième source 16 au travers de la plaque de fond 8. Dans cet espace se répartit le fuel à

une pression de 4 à 5 bars, qui alimente les fentes 17, et débouche avec une vitesse sensiblement voisine de zéro dans le métal, ce qui assure sa diffusion.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, on met à profit le jeu de montage entre le tube 11 et l'évidement 12 dans lequel il est directement monté, pour lui faire jouer le rôle de l'espace annulaire de la tuyère double. Cet espace annulaire peut alors être alimenté directement par l'espace 10 de répartition de fuel, ce qui supprime la nécessité d'une alimentation indépendante 15.

Des bossage 18 du tube 11 permettent de maintenir l'écartement radial suffisant (par exemple 1 mm) entre le tube 11 et l'évidement 12.

Si l'on ne désire pas protéger la tuyère, on peut bourrer le jeu de montage par un produit de jointement adéquat.

Les plaquettes 2, 3, 4, 5 peuvent être nues, ou, au moins partiellement, entôlées, par exemple sur leurs faces délimitant des fentes 17 afin de faciliter l'écoulement du fuel ou d'éviter une infiltration de celui-ci dans la masse de l'élément. Par ailleurs, les entretoises d'espacement faites ne sont pas absolument indispensables, de sorte que les fentes de passage 17 peuvent parfaitement être obtenues par simple juxtaposition des plaquettes réfractaires entre elles.

Comme on l'a déjà mentionné, l'invention ne se limite pas à l'utilisation du fuel mais s'accommode de tout autre agent hydrocarboné, de préférence liquide, et susceptible, par imprégnation des couches supérieures du réfractaire, d'y apporter du carbone protecteur.

En outre, la tuyère n'est pas nécessairement placée entre deux plaquettes réfractaires mais peut fort bien être logée dans un évidement ménagé au sein même d'une plaquette.

Par ailleurs, l'invention est d'application généralisée à tout traitement d'un métal en fusion dans un récipient métallurgique pourvu d'injecteurs pour l'insufflation d'un agent de traitement sous le niveau du bain.

Elle s'applique notamment aux convertisseurs d'aciérie à soufflage d'oxygène par le fond, éventuellement combiné avec un soufflage par le haut au moyen d'une lance émergée débouchant au-dessus du bain.

## Revendications

1) Élément réfractaire porte-tuyère pour récipient de traitement d'un métal liquide, du type comportant une masse réfractaire entourant une tuyère d'injection, ladite masse réfractaire étant dotée de passages reliés à une source de fluide auxiliaire de protection sous pression et débouchant dans le bain de métal liquide, caractérisé en ce qu'il est constitué par un assemblage de plusieurs sous-éléments en matériau réfractaire compact (2, 3, 4, 5) séparés

par des fentes minces réalisant le rôle desdits passages et reliées à une source (16) d'agent carboné liquide ou gazeux.

2) Élément selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est relié à une source (16) d'hydrocarbure.

3) Élément selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est relié à une source de fuel liquide.

4) Élément selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la tuyère est montée entre deux sous-éléments (3, 4).

5) Élément selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la tuyère est une tuyère double.

6) Procédé de prévention de l'usure des réfractaires du fond d'un récipient de traitement d'un métal liquide ledit fond comportant des éléments réfractaires porte-tuyère selon les revendications 1, 4 et 5 dans lesquels une tuyère est entourée d'une masse de réfractaire compact divisé de manière à ménager des fentes au travers desquelles on injecte un fluide auxiliaire de protection sous pression qui débouche dans le bain de métal liquide, caractérisé en ce qu'on injecte au travers des fentes traversant la masse réfractaire un agent carboné liquide ou gazeux.

7) Procédé selon les revendications 6, caractérisé en ce qu'on injecte du fuel liquide.

8) Procédé selon les revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre dans un convertisseur d'aciérie à soufflage d'oxygène par les tuyères.

9) Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre dans un convertisseur d'aciérie à soufflage d'oxygène par les tuyères et par une lance émergée.

10) Procédé selon les revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre dans un convertisseur d'aciérie à soufflage d'oxygène par une lance émergée et à soufflage d'un fluide de brassage par les tuyères.

## Claims

1. A refractory tuyère holding element for a vessel for treating a liquid metal, of the type which comprises a refractory mass surrounding an injection tuyère, said refractory mass being provided with passages connected to a source of pressurized auxiliary protection fluid which opens into the liquid metal bath, characterized in that it consists of a plurality of subelements made of compact refractory material (2, 3, 4, 5) separated by narrow slits performing the role of said passages and connected to a source (16) of liquid or gaseous carbonaceous agent.

2. The element according to claim 1, characterized in that it is connected to a source (16) of hydrocarbon.

3. The element according to claim 2, characterized in that it is connected to a source of liquid fuel.

4. The element according to any of claims 1 to 3, characterized in that the tuyère is mounted between two subelements (3, 4).

5. The element according to any of claims 1 to 4, characterized in that the tuyère is a double tuyère.

6. A method for preventing wear of refractories at the bottom of a vessel for treating a liquid metal, said bottom comprising refractory tuyère holding elements according to claims 1, 4 and 5 in which a tuyère is surrounded by a mass of compact refractory divided so as to leave slits across which a pressurized auxiliary protection fluid is injected which opens into the liquid metal bath, characterized in that a liquid or gaseous carbonaceous agent is injected across the slits crossing the refractory mass.

7. The method according to claim 6, characterized in that liquid fuel is injected.

8. The method according to claim 6 or 7, characterized in that it is employed in a steel converter with oxygen blown through the tuyères.

9. The method according to claim 8, characterized in that it is employed in a steel converter with oxygen blown through the tuyères and through an emerging lance.

10. The method according to claim 6 or 7, characterized in that it is employed in a steel converter with oxygen blown through an emerging lance and with a flotation liquid blown through the tuyères.

## Patentansprüche

1. Düsenträger aus feuerfestem Material für den Verarbeitungsbehälter eines flüssigen Metalls, der eine eine Blasdüse umgebende feuerfeste Masse aufweist, die mit Durchlässen versehen ist, welche mit einer zusätzlichen unter Druck stehenden und in das Flüssigmetallbad mündenden Schutzfluidquelle verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einer Vielzahl von zusammengesetzten feuerfesten kompakten Einzelteilen (2, 3, 4, 5) besteht, die durch schmale Spalte voneinander getrennt sind, die die Durchlässe bilden und die mit einer Quelle (16) eines flüssigen oder gasförmigen kohlenstoffhaltigen Stoffes verbunden sind.

2. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einer Kohlenwasserstoffquelle (16) verbunden ist.

3. Träger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einer Quelle eines flüssigen Brennstoffs verbunden ist.

4. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse zwischen zwei Einzelteilen (3, 4) angeordnet ist.

5. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse eine Doppeldüse ist.

6. Verfahren zur Verhinderung des Verschleißes der feuerfesten Stoffe des Bodens

eines Verarbeitungsbehälters für ein flüssiges Metall, wobei der Boden feuerfeste Düsenträger aufweist gemäß den Ansprüchen 1, 4 und 5, bei denen eine Düse von einer kompakten feuerfesten Masse umgeben ist, die derart unterteilt ist, daß Spalte gebildet sind, durch die ein zusätzliches Schutzfluid unter Druck eingeblasen wird, das im Flüssigmetallbad mündet, dadurch gekennzeichnet, daß durch die die feuerfeste Masse durchsetzenden Spalte ein flüssiger oder gasförmiger kohlenstoffhaltiger Stoff eingeblasen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß flüssiger Brennstoff eingeblasen wird.

8. Verfahren nach Ansprüchen 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß es eingesetzt wird bei einem Stahlkonverter mit Sauerstoffeinblasung mittels Düsen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es eingesetzt wird bei einem Stahlkonverter mit Sauerstoffeinblasung mittels Düsen und mittels einer Tauchlanze.

10. Verfahren nach Ansprüchen 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß es eingesetzt wird bei einem Stahlkonverter mit Sauerstoffeinblasung mittels einer Tauchlanze und mit einer Einblasung eines Verwirbelungsfluids mittels der Düsen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

