

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 213 553 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.12.2005 Patentblatt 2005/49**

(51) Int Cl.7: **F27D 3/16**, F27B 3/22,  
F27B 1/16, C21B 7/16

(21) Anmeldenummer: **01128686.1**

(22) Anmeldetag: **01.12.2001**

### (54) **Postitioniereinrichtung für Brennstoff/Sauerstoff-Lanzen**

Positioning device for combustible/oxygen lances

Dispositif de mise en place pour des lances à combustible/oxygène

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **07.12.2000 DE 10060727**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.06.2002 Patentblatt 2002/24**

(73) Patentinhaber: **Air Liquide Deutschland GmbH  
40235 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Grognet, Philipe  
75019 Paris (FR)**

• **Bosch, Joachim  
47647 Kerken (DE)**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann et al  
Patentanwälte  
Kahlhöfer Neumann  
Herzog Fiesser  
Postfach 10 33 63  
40024 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 19 646 802 US-A- 3 626 501  
US-A- 5 522 916 US-A- 5 544 868**

**EP 1 213 553 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Positioniereinrichtung für Brennstoff/Sauerstoff-Lanzen zum Eintrag von Einsatz- und Brennstoffen sowie Oxidationsmitteln, insbesondere von Sauerstoff oder sauerstoffhaltigen Gemischen, in eine Schmelzzone zur Erzeugung von Metallen, insbesondere von Gußeisen und Metalllegierungen in einem Ofenschacht eines Kupolofens, nach den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

**[0002]** Eine gattungsgleiche Positioniereinrichtung für eine Sauerstoff-Injektionslanze ist aus DE 196 46 802 A 1 bekannt. Mittels dieser bekannten Positioniereinrichtung kann die mit einer Laval-Düse bestückte Injektionslanze zum Eintrag von Sauerstoff in einem in eine Schmelzzone einmündenden Einbringkanal eines Schmelzofens in Form eines Schachtofens eines Kupolofens, so positioniert werden, dass ein optimaler Sauerstoffeintrag in das in der Schmelzzone befindliche Koks Bett erfolgt, wobei eine durch thermische Einflüsse der Schmelzzone verursachte Beschädigung der Injektionslanze, beispielsweise eine Verzunderung, dadurch verhindert wird, dass die Injektionslanze zur Eintragsdüse bzw. dem in der Schmelzzone des Schachtofens befindlichen Koks Bett mit einem Sicherheitsabstand von 15 bis 20 mm angeordnet ist.

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Positioniereinrichtung für Injektionslanzen zur Verfügung zu stellen, mittels welcher die Injektionslanze in dem in die Schmelzzone einmündenden Einbringkanal so positioniert werden kann, dass ein optimaler Eintrag von Einsatz- und Brennstoffen sowie Oxidationsmitteln in die Schmelzzone sowie ein selbsttätiges Verfahren der Injektionslanze aus der Schmelzzone möglich ist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Positioniereinrichtung für Injektionslanzen mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0005]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Positioniereinrichtung weist ein Führungsgehäuse mit einer Schlittenkammer und mit einem Führungseinbau auf, wobei die mit einer Federaufhängung verbundene Injektionslanze durch den beim Durchströmen des gasförmigen Injektionsmediums erzeugten Druck axial verschiebbar angeordnet ist.

**[0007]** Die in dem in die Schmelzzone einmündenden Einbringkanal positionierte Injektionslanze wird durch den beim Durchströmen des gasförmigen Injektionsmediums in dem Lanzenringspalt in Strömungsrichtung erzeugten Druck mittels des in einer Schlittenkammer zentrisch zur Injektionslanze angeordneten Führungseinbaus axial in Richtung der Schmelzzone bis zu einem Sicherheitsabstand von 15 - 20 mm zu der Düsenkante bzw. zu dem in der Schmelzzone befindlichen Koks Bett verfahren und während des Medium eintrags in die Schmelzzone in Betriebsposition gehalten.

**[0008]** Nach Beendigung des Eintrags von gasförmigen Einsatz- und Brennstoffen sowie von dem Oxidationsmittel in die Schmelzzone wird die Injektionslanze durch den von der Federaufhängung entgegen der Eintragsrichtung auf die Injektionslanze ausgeübten Federdruck selbsttätig wieder aus dem die Lanzenfunktion schädigenden Bereich der Schmelzzone in den Einbringkanal in eine Ruheposition zurückgezogen.

**[0009]** Das bisherige manuelle, aus sicherheitstechnischen Gründen nicht unproblematische Zurückziehen der Injektionslanze aus der Schmelzzone, entfällt.

**[0010]** Die zum Zurückziehen der Injektionslanze mit dieser und dem Führungsgehäuse verbundene Federaufhängung besteht vorzugsweise aus einer Edelstahl-Spiralfeder.

**[0011]** Das Führungsgehäuse mit dem in dessen Schlittenkammer zum Verfahren der Injektionslanze zentrisch zu dieser angeordneten Führungseinbau bestehen vorzugsweise ebenfalls aus Edelstahl.

**[0012]** Zur Gewährleistung einer homogenen Gasströmung ohne den Gasfluß negativ beeinflussende Wirbelbildung weist der Ringspalt zwei aufeinanderfolgende, unterschiedlich ausgebildete Einlaufstrecken E und T auf.

**[0013]** Diesbezüglich ist es besonders günstig, wenn die Länge der Einlaufstrecke E mehr als das Fünffache des Durchmessers der Injektionslanze beträgt und die Länge der Einlaufstrecke T stets größer als der Durchmesser des Ringspalts ist.

**[0014]** Zur Berechnung der zum Zurückziehen der in dem Führungsgehäuse federgelagerten Injektionslanze um die Distanz L in Lanzenruheposition erforderlichen Federkonstanten D der Federaufhängung in Abhängigkeit von der Menge und dem Strömungsdrucks DV des durch den Ringspalt der Injektionslanze in die Schmelzzone strömenden Gasvolumenstroms und in Abhängigkeit von der Höhe der Schlittenkammer H sowie in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Injektionslanze DL kann folgende Formel Verwendung finden:

$$D = \frac{DV \times (H^2 - DL^2)}{L}$$

**[0015]** Die erfindungsgemäße Positioniereinrichtung für Injektionslanzen zum Eintrag von Einsatz- und Brennstoffen sowie Oxidationsmitteln, insbesondere von reinem Sauerstoff oder sauerstoffhaltigem Gemisch, in eine Schmelzzone eines Schmelzofens zur Erzeugung von Metallen, insbesondere von Gußeisen und Metalllegierungen in einem Ofenschacht eines Kupolofens, gewährleistet ein selbsttätiges Verfahren der Injektionslanze in einem in die Schmelzzone einmündenden Einbringkanal, wodurch ein optimaler Gaseintrag in das in der Schmelzzone befindliche Koks Bett und bei Lanzenruhestellung eine die Beschädigung oder Zerstörung ausschliessende Positionierung in dem Einbringkanal außerhalb der Schmelzzone gewährleistet

ist.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0017] Fig. 1 zeigte eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Positioniereinrichtung für eine Injektionslanze;

[0018] Fig. 2 zeigt eine grafische Darstellung des Verhältnisses von Injektionslanzen- / Ringspalt-Durchmesser zum Gas-Durchflußmenge/-Strömungsdruck.

[0019] Die in Fig. 1 dargestellte Positioniereinrichtung weist ein Führungsgehäuse 1 auf, in dessen Schlittenkammer 5 die mit einer Federaufhängung 3 verbundene Injektionslanze 2 mit einem Führungseinbau 4 axial verfahrbar angeordnet ist.

[0020] Die mit einem variablen Durchmesser DL ausgebildete Injektionslanze 2 weist einen das gasförmige Injektionsmedium (Einsatz- und Brennstoffe sowie Oxidationsmittel, insbesondere reiner Sauerstoff oder sauerstoffhaltiges Gasgemisch) in die Schmelzzone des Schmelzofens leitenden Ringspalt mit einem variablen Durchmesser s auf. Zur Gewährleistung einer wirbelfreien, homogenen Gasströmung ist der Ringspalt in zwei unterschiedliche, in Länge und Durchmesser variable Einlaufstrecken T und E unterteilt. Im Ergebnis von Versuchen wurde ermittelt, dass es besonders vorteilhaft ist, die Länge der Einlaufstrecke E größer als das Fünffache des Durchmessers DL der Injektionslanze 2 und die Länge der Einlaufstrecke T größer als den Ringspaltdurchmesser s zu wählen.

[0021] Das von einer Gasquelle unter einem Druck von etwa 0,25 bis ca. 1 bar mit einem Volumenstrom von 25 bis 55 Nm<sup>3</sup>/h durch eine Ringöffnung 1a in das Führungsgehäuse 1 in die mittels der Positioniereinrichtung in einem in eine Schmelzzone eines Schmelzofens einmündenden Einbringkanal axial verfahrbaren Injektionslanze 2 eingebrachte, gasförmige Injektionsmedium erzeugt beim Durchströmen des Ringspalts in dem Ringspaltdurchmesser s einen in Strömungsrichtung wirkenden Druck, durch den die Injektionslanze 2 mittels des zentrisch zur Injektionslanze 2 angeordneten Führungseinbaus 4 innerhalb der Schlittenkammer 5 des Führungsgehäuses 1 bis zu einem Sicherheitsabstand von 15 - 20 mm zur Düsenkante bzw. zu dem in der Schmelzzone befindlichen Koksbed axial verfahren wird. Mittels der nunmehr in Betriebsposition befindlichen Injektionslanze 2 wird über den Ringspaltdurchmesser s und dessen stirnseitige Düse/n das gasförmige Medium in die Schmelzzone des Schmelzofens eingetragen. Nach Beendigung des Eintragsvorgangs wird die nunmehr nicht mehr durch das Injektionsmedium druckbeaufschlagte Injektionslanze 2 durch die entgegengesetzt zur Eintragsrichtung wirkende Federkraft der Federaufhängung 3 innerhalb der Schlittenkammer 5 des Führungsgehäuses 1 der Positioniereinrichtung um eine die Beschädigung oder Zerstörung der Injektionslanze 2 durch thermische Einflüsse aus der Schmelzzone verhindernde Distanz L in eine Ruhepo-

sition 2a aus der Schmelzzone in den Einbringkanal zurückgezogen.

[0022] Das Führungsgehäuse 1 und der Führungseinbau 4 bestehen bevorzugt aus Edelstahl, ebenso wie die mit der Injektionslanze 2 und dem Führungsgehäuse 1 verbundene, vorzugsweise als Spiralfeder ausgebildete Federaufhängung 3.

[0023] Fig. 2 ist das durch Versuche gefundene, nachfolgend graphisch dargestellte Verhältnis zwischen dem Injektionslanzen-/Ringspalt-Durchmesser DL/s in Abhängigkeit von dem den Lanzen-Ringspalt durchströmenden Gasvolumenstrom und dessen Strömungsdruck DV zu entnehmen:

#### 15 Bezugszeichenliste

#### [0024]

|       |                                         |
|-------|-----------------------------------------|
| 1     | Führungsgehäuse                         |
| 20 1a | Ringöffnung                             |
| 2     | Injektionslanze (Betriebsposition)      |
| 2a    | Injektionslanze (Ruheposition)          |
| 3     | Federaufhängung                         |
| 4     | Führungseinbau                          |
| 25 5  | Schlittenkammer                         |
| L     | Rückzugsdistanz Injektionslanze         |
| T     | Einlaufstrecke                          |
| s     | Durchmesser Ringspalt (Injektionslanze) |
| DL    | Durchmesser Injektionslanze             |
| 30 E  | Einlaufstrecke                          |

#### Patentansprüche

- 35 1. Positioniereinrichtung für Brennstoff/Sauerstoff-Lanzen zum Eintrag von Einsatz- und Brennstoffen sowie Oxidationsmitteln, insbesondere von Sauerstoff oder sauerstoffhaltigen Gemischen, in eine Schmelzzone eines Schmelzofens zur Erzeugung von Metallen, insbesondere von Gußeisen und Metalllegierungen in einem Ofenschacht eines Kupolofens, mittels welcher die Injektionslanze (2) in einem in die Schmelzzone einmündenden Einbringkanal axial verfahrbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Positioniereinrichtung ein Führungsgehäuse (1) mit einer Schlittenkammer (5) und mit einem Führungseinbau (4) aufweist, wobei die mit einer Federaufhängung (3) verbundene Injektionslanze (2) durch den beim Durchströmen des gasförmigen Injektionsmediums erzeugten Druck axial verschiebbar angeordnet ist.
- 40 2. Positioniereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die Injektionslanze (2) axial verfahrbare Führungseinbau (4) zentrisch zur Injektionslanze (2) angeordnet ist.
- 45 3. Positioniereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch**

**gekennzeichnet, daß** die vorzugsweise aus einer Edelstahl-Spiralfeder bestehende Federaufhängung (3) mit der Injektionslanze (2) und mit dem Führungsgehäuse (1) verbunden ist.

4. Positioniereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Führungsgehäuse (1) mit Ringspalt (1a) und der Führungseinbau (4) bevorzugt aus Edelstahl bestehen.
5. Positioniereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Injektionslanze (2) einen das Injektionsmedium leitenden Ringspalt mit variablen Durchmesser aufweist.
6. Positioniereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringspalt der Injektionslanze (2) zwei aufeinanderfolgende, die Verwirbelung der Gasströmung verhindernde Einlaufstrecken (E, T) aufweist.
7. Positioniereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge der Einlaufstrecke (E) der Injektionslanze (2) mehr als das Fünffache des Durchmessers (DL) der Injektionslanze (2) beträgt.
8. Positioniereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge der Einlaufstrecke (T) der Injektionslanze (2) größer als der Ringspalt Durchmesser (s) ist.
9. Positioniereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringspalt der Injektionslanze (2) einen dem Volumenstrom des Injektionsmediums entsprechenden variablen Durchmesser (s) aufweist.

## Claims

1. Positioning device for fuel/oxygen lances for introducing feed materials and fuels and also oxidizing agents, in particular oxygen or oxygen-containing mixtures, into a melting zone of a melting furnace for producing metals, in particular, cast iron and metal alloys in a furnace shaft of a cupola furnace, by means of which the injection lance (2) is arranged axially displaceably in an introduction duct which opens out into the melting zone, **characterized in that** the positioning device has a guide housing (1) with a carriage chamber (5) and with a guide insert (4), the injection lance (2), which is connected to a spring suspension means (3), being arranged such that it can be moved in the axial direc-

tion by the pressure generated as the gaseous injection medium flows through.

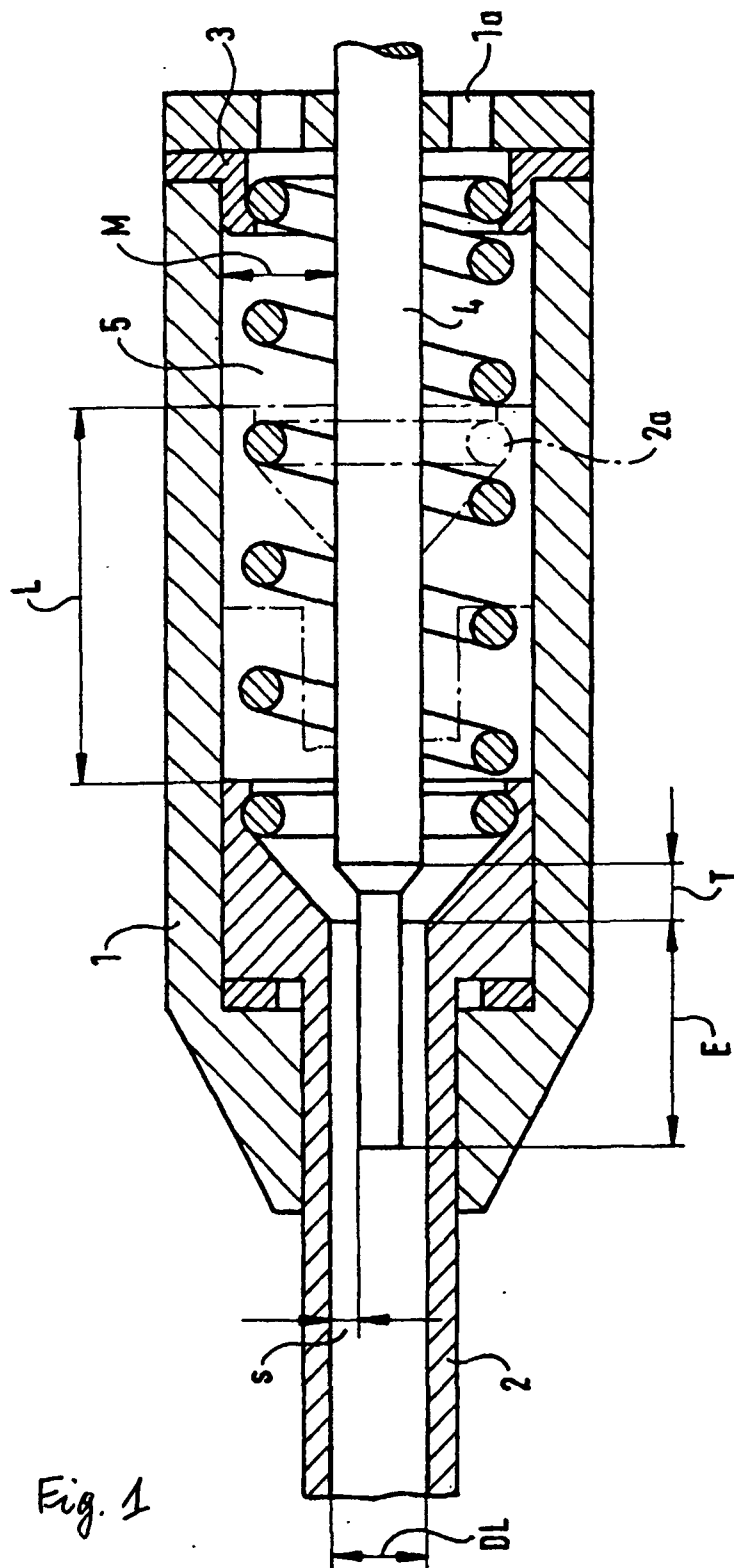
2. Positioning device according to Claim 1, **characterized in that** the guide insert (4), which can displace the injection lance (2) in the axial direction, is arranged centrally with respect to the injection lance (2).
3. Positioning device according to Claim 1, **characterized in that** the spring suspension means (3), which preferably comprises a stainless steel coil spring, is connected to the injection lance (2) and to the guide housing (1).
4. positioning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide housing (1) with annular gap (1a) and the guide insert (4) preferably consist of stainless steel.
5. Positioning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the injection lance (2) has an annular gap, which guides the injection medium, of variable diameter.
6. Positioning device according to Claim 1, **characterized in that** the annular gap of the injection lance (2) has two successive entry sections (E, T) preventing the gas flow from being swirled up.
7. Positioning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the length of the entry section (E) of the injection lance (2) is more than five times the diameter (DL) of the injection lance (2).
8. Positioning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the length of the entry section (T) of the injection lance (2) is greater than the annular gap diameter (s).
9. Positioning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the annular gap of the injection lance (2) has a diameter (s) which is variable as a function of the volumetric flow of the injection medium.

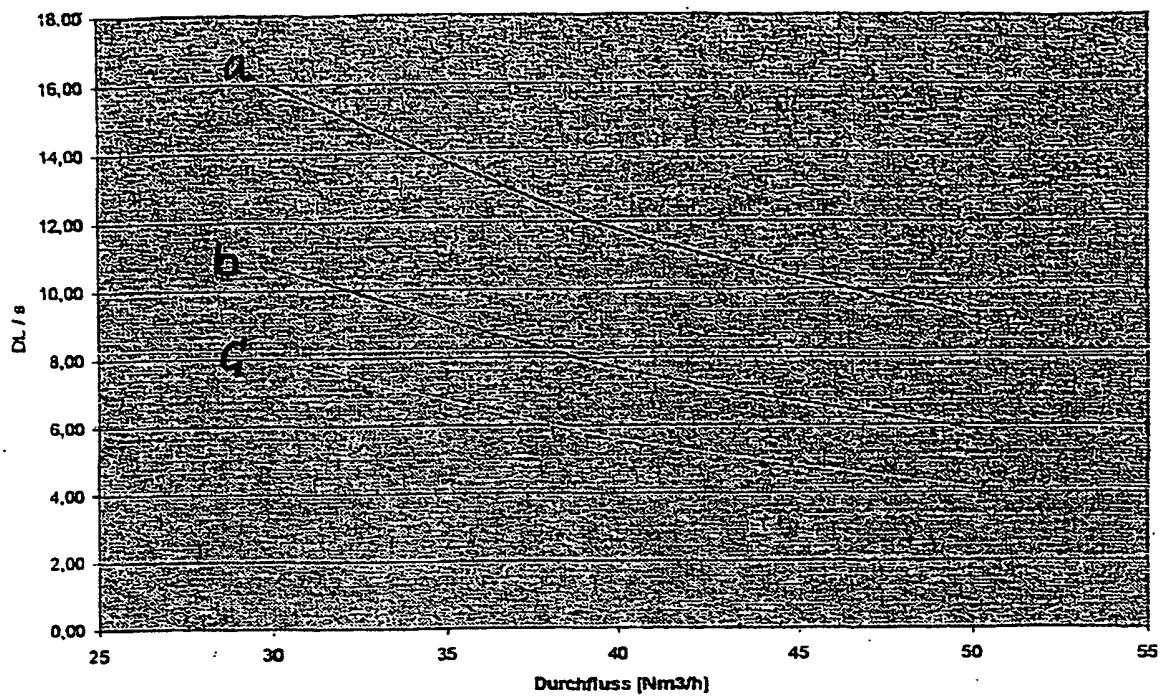
## Revendications

1. Dispositif de positionnement pour des lances à combustible/oxygène pour l'introduction de consommables et de combustibles ainsi que d'agents oxydants, notamment d'oxygène ou de mélanges contenant de l'oxygène dans une zone de fusion d'un four à fusion en vue de produire des métaux, notamment des fontes de fer et des alliages métalliques dans une cuve de four d'un four de seconde

fusion, au moyen duquel la lance à injection (2) est disposée de manière à pouvoir être déplacée dans le sens axial dans un canal d'introduction qui débouche dans la zone de fusion, **caractérisé en ce** le dispositif de positionnement présente un boîtier de guidage (1) comprenant une chambre de chariot (5) et un insert de guidage (4), la lance d'injection (2) reliée avec une suspension à ressort (3) étant disposée de manière à pouvoir être déplacée dans le sens axial par la pression produite par l'écoulement du fluide injecté gazeux. 5 10

2. Dispositif de positionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'insert de guidage (4) qui peut déplacer la lance d'injection (2) dans le sens axial est disposé de manière centrée par rapport à la lance d'injection (2). 15
3. Dispositif de positionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la suspension à ressort (3) composée de préférence d'un ressort hélicoïdal en acier inoxydable est reliée avec la lance d'injection (2) et avec le boîtier de guidage (1). 20
4. Dispositif de positionnement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier de guidage (1) muni d'une fente annulaire (1a) et l'insert de guidage (4) sont de préférence réalisés en acier inoxydable. 25 30
5. Dispositif de positionnement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lance d'injection (2) présente une fente annulaire de diamètre variable qui guide le fluide injecté. 35
6. Dispositif de positionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la fente annulaire de la lance d'injection (2) présente deux trajets d'entrée (E, T) successifs qui empêchent le tourbillonnement du courant de gaz. 40
7. Dispositif de positionnement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur du trajet d'entrée (E) de la lance d'injection (2) est supérieure à cinq fois le diamètre (DL) de la lance d'injection (2). 45
8. Dispositif de positionnement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur du trajet d'entrée (T) de la lance d'injection (2) est supérieure au diamètre (s) de la fente annulaire. 50
9. Dispositif de positionnement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fente annulaire de la lance d'injection (2) présente un diamètre (s) variable en fonction du débit volumique du fluide injecté. 55





DVa = 1,0 bar  
 DVb = 0,5 bar  
 DVc = 0,25 bar

Fig. 2