

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

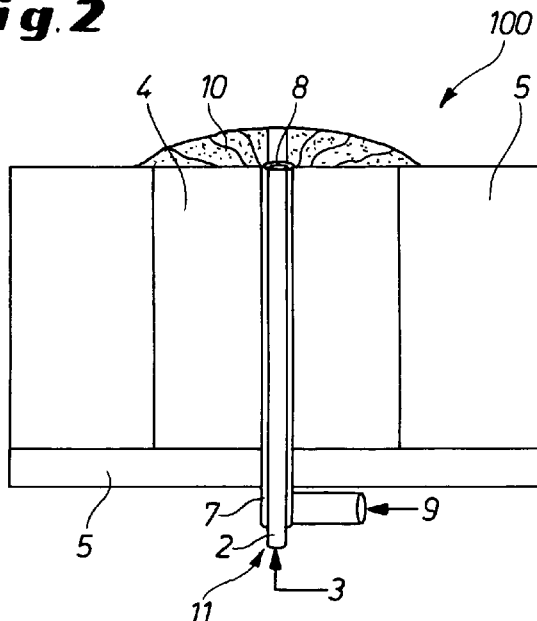
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/142407 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F27D 3/16 (2006.01) C21C 5/34 (2006.01)
C21C 5/48 (2006.01) F27D 1/16 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2010/003411
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
8. Juni 2010 (08.06.2010)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2009 024 859.5 9. Juni 2009 (09.06.2009) DE
10 2010 020 179.0 11. Mai 2010 (11.05.2010) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** SMS SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Eduard Schloemann Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** ROSE, Lutz [DE/DE]; Im Alten Bruch 19, 47259 Duisburg (DE).
- (74) **Anwalt:** KLÜPPEL, Walter; Hemmerich & Kollegen, Hammerstraße 2, 57072 Siegen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A BOTTOM PURGING SYSTEM OF A BOF CONVERTER

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BODENSPÜLSYSTEMS EINES BOF-KONVERTERS

Fig. 2



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a bottom purging system (100) of a BOF converter, said system having, in a distributed arrangement, a plurality of annular slot nozzles (11) consisting of a central pipe (2) and an outer pipe (7), with inert gas injection for decarburizing the melt in the converter. The aim of invention is to provide a method that considerably improves the durability of the nozzles and of the purging sink or block and thus raises the number of smelting cycles in the converter. This is achieved in that, via the central pipe (2), the inert gas (3) is at least intermittently injected together with hydrocarbon and jointly with a jacket gas (9) that is fed through the gap (8) between the central pipe and the outer pipe and that reacts with the inert gas or the gas mixture from the central pipe (2), wherein the jacket gas is split upon meeting the liquid steel, and a mushroom-shaped porous steel jacket (10) that circularly encloses the annular slot nozzles (11) is formed.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines in verteilter Anordnung mehrere aus einem Zentralrohr (2) und einem Außenrohr (7) bestehende Ringspaltdüsen (11)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/142407 A1



aufweisenden Bodenspülsystems (100) eines BOF-Konverters mit Inertgas-Einblasung zur Entkohlung der Schmelze im Konverter. Es soll ein solches Verfahren geschaffen werden, das die Haltbarkeit der Dusen und des Spülsteins bzw. -blocks erheblich verbessert und somit die Anzahl der Schmelzzyklen im Konverter steigert. Dies wird dadurch erreicht, dass das über das Zentralrohr (2) das Inertgas (3) zumindest zeitweise zusammen mit Kohlenwasserstoff und gemeinsam mit einem durch den Spalt (8) zwischen dem Zentralrohr und dem Außenrohr zugeführten, mit dem Inertgas bzw. Gasmisch des Zentralrohres (2) reagierenden Mantelgas (9) eingeblasen wird, wobei das Mantelgas beim Zusammentreffen mit dem flüssigen Stahl gespalten wird und ein die Ringspaltdüsen (11) kreisförmig umschließender, pilzförmiger, poröser Stahlmantel (10) ausgebildet wird.

5

Verfahren zum Betreiben eines Bodenspülsystems eines BOF-Konverters

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines in verteilter Anordnung
10 mehrere aus einem Zentralrohr und einem Außenrohr bestehende Ringspaldü-
sen aufweisenden Bodenspülsystems eines BOF-Konverters mit Inertgas-
Einblasung zur Entkohlung der Schmelze im Konverter.

Das Spülen einer Schmelze, insbesondere einer Stahl- bzw. Metallschmelze, in
15 einem BOF (Basic Oxygen Furnace)-Konverter mit Hilfe von Inertgas und am
Konverterboden angeordneten, unterschiedlichsten Spülsteintypen bzw. Spül-
blöcken, ist ein im Stand der Technik hinlänglich bekanntes Verfahren.

Durch die EP 1 641 946 B1 ist im Zusammenhang mit Aufblasverfahren bei der
20 Herstellung von legierten Metallschmelzen bzw. beim Frischen von Roheisen in
einem Konverter zur unterstützenden Bodeneinblasung verschiedenster Ener-
geträger, Legierungsmittel, Auf- und Entkohlungsmittel oder dergleichen aus
einem Zentralrohr und mindestens einem konzentrischen Ringkanal bestehen-
de Ringspaldüsen bekanntgeworden. Bei diesem mehrstufigen Verfahren wird
25 in allen Verfahrensschritten über den Ringspalt Kohlenwasserstoff eingeblasen.
Die Blasrate liegt bei 0,25 bis 3,5 Nm³/t x Min. und erfordert große Gasmengen.

Bei den gattungsgemäßen Konverter-Spülsystemen bestehen die Spülsteine
30 bzw. -blöcke aus einem feuerfesten, beispielsweise keramischen Material. Die
Spülsteine bzw. -blöcke sind ihrerseits mit Düsen durchsetzt, um das Inertgas
in die im Konverter befindliche Metallschmelze einzubringen.

Dazu strömt das Gas unter hohem Druck und mit großer Geschwindigkeit durch
35 die Konverter-Düsen und tritt im Bereich des Konverterbodens von unten her in
die Metallschmelze ein. Dadurch wird in der Schmelze eine Rührwirkung bzw.

5 Badbewegung erreicht, die unter anderem auch Temperaturunterschiede im Schmelzbad ausgleicht.

Die Düsen arbeiten somit unter rauen Bedingungen, insbesondere an ihrem Einleitungsende, welches permanent in Kontakt mit dem geschmolzenen Metall
10 steht. Dementsprechend unterliegt die Düse einem hohen Verschleiß.

Der Abbrand bzw. der voreilende Verschleiß der Düsen an ihrem Einspeisungsende beträgt dabei erfahrungsgemäß ungefähr 0,25 mm pro Konverter-Charge.

15 Hinzu kommt, dass das feuerfeste Material des Spülsteins bzw. Spülblockes in unmittelbarer Umgebung der Düse durch den hohen Druck und die große Geschwindigkeit des eingeblasenen Gases ebenfalls stark verschleißt und dabei konkav ausgewaschen wird.

20 Die Haltbarkeit des Bodens mit den Spülsteinen bzw. -blöcken und den Düsen liegt am Beispiel eines 330t BOF-Konvertes im Bereich von ca. 4000 Schmelzen, wohingegen die Haltbarkeit der ebenfalls mit einem feuerfesten Material ausgekleideten Seitenwände des Konverters etwa 7000 Schmelzen beträgt.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren zu schaffen, mit dem die Haltbarkeit der Düsen und des Spülsteins bzw. -blocks erheblich verbessert und somit die Anzahl der Schmelzyklen im Konverter gesteigert wird.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass über das Zentralrohr das Inertgas zumindest zeitweise zusammen mit Kohlenwasserstoff und gemeinsam mit einem durch den Ringspalt zwischen dem Zentralrohr und dem Außenrohr zugeführten, mit dem Inertgas bzw. Gasgemisch des Zentralrohres
35 reagierenden Mantelgas, vorzugsweise Kohlenwasserstoff, eingeblasen wird, wobei das Mantelgas beim Zusammentreffen mit dem flüssigen Stahl gespalten

5 wird und ein die Ringspaltdüsen kreisförmig umschließender, pilzförmiger, poröser Stahlmantel ausgebildet wird.

Das Inertgas, vorzugsweise Argon oder Stickstoff, und auch der Kohlenwasserstoff wird zur metallurgischen Behandlung der Metallschmelze als Kernstrahl
10 erfindungsgemäß über das Zentralrohr bzw. die -düse in die Stahlschmelze eingeblasen, während das Mantelgas, neben Kohlenwasserstoff optional auch Wasserdampf oder CO₂, als äußerer Ringstrahl eingeblasen wird. Die beim Zusammentreffen des Inertgases mit dem flüssigen Stahl dann einerseits hervorgerufene Badbewegung und andererseits bewirkte Spaltung des Mantelgases
15 führt zu einer sehr viel Energie benötigenden Reaktion mit Erstarrung des flüssigen Stahls im Düsenbereich. In Abhängigkeit von der eingeblasenen Mantelgasmenge lassen sich der Durchmesser, z.B. bis 15 cm, und die Höhe, z.B. bis 4 cm, des pilzförmigen, porösen und die Düsen kreisförmig umschließenden Stahlmantels variieren. Der poröse Eisenpilz deckt somit zum einen den Spülstein bzw. -block im Umgebungsbereich der Düsen ab, wodurch ein Verschleiß
20 in Form von Auswaschungen des feuerfesten Materials verhindert wird. Zum anderen werden die Düsen durch die einhausende Abschottung vor Abbrand geschützt. Die nur zur Badbewegung dienende Düsenanordnung benötigt nur kleine Gasmengen, wobei sich eine Blasrate erreichen lässt, die etwa bei \leq
25 $0,045 \text{ Nm}^3/\text{t} \times \text{Min.}$ liegt.

Wenn sich der poröse Eisenpilz bzw. Stahlmantel bei der Verfestigung der Metallschmelze als Ansatz über der Spitze der zentralen Inertgas-Düse ausbilden und diese somit zusetzen sollte, kann vorteilhaft dem Inertgas temporär eine
30 geringe Menge Sauerstoff zugemischt und dadurch die Inertgas-Düse bzw. das Zentralrohr freigebrannt werden.

Gleiches gilt bei einem sich abzeichnenden Zusetzen des Ringspalt für die das Mantelgas einblasende Düse, über den bzw. die dann kurzzeitig ebenfalls
35 eine Inertgas-Sauerstoffmischung gefahren werden kann.

5 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass jede Ringspaltdüse individuell geregelt und ein konstanter Druck aufrecht erhalten wird. Sollte es dabei trotz der vorher im Regelsystem festgelegten Druckparameter zu einer Druckerhöhung kommen, wobei sich sowohl das Zentralrohr als auch der Ring-
spalt zusetzen würden, erfolgt im Regelsystem so lange eine Umschaltung auf
10 eine Sauerstoff- bzw. Inertgas-Beimischung, bis der vorher eingestellte, konstante Zieldruck wieder erreicht ist.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ergibt sich, wenn der Konverter mit dem sogenannten „Slag Splashing“ gefahren wird. Dabei handelt es sich um ein
15 bekanntes Verfahren, bei dem man nach dem Konverterabstich die Restschlacke im Konverter behält. Auf diese Restschlacke werden dann mit Hilfe einer Toplanze große Mengen Stickstoff mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit in den Konverter geblasen. Die Restschlacke wird hierbei an die Seitenwände und an den Boden des Konvertergefäßes gespritzt.

20 Nach dem Einblasen lässt man die aufgespritzte Schlacke erstarren, so dass sich eine Schutzschicht für das feuerfeste Material im Boden und an den Seitenwänden bildet. Der erfindungsgemäß kreisförmig um die Ringspaltdüse ausgebildete, poröse, zudem sehr raue Eisenpilz vergrößert in diesem Bereich die
25 Oberfläche. Da außerdem seine Oberfläche relativ kalt ist, lässt sich auf diese Weise erreichen, dass ein Anbacken der verspritzten Schlacke auf dem Eisenpilz beschleunigt und die Haftung nach dem Erkalten verbessert wird.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den An-
30 sprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in den Zeichnungen anhand eines Bodenspülsteins schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Schnittansicht einen konventionellen, im Stand
35 der Technik bekannten Bodenspülstein eines BOF-Konverters, der zum Spülen einer Stahlschmelze eine Düse aufweist; und

5

Fig. 2 in einer schematischen Schnittansicht einen erfindungsgemäßen Bodenspülstein eines BOF-Konverters, der zum Spülen der Stahlschmelze eine Ringspaltdüsenanordnung aufweist.

10 Die Fig. 1 zeigt einen im Stand der Technik bekannten Bodenspülstein 1 eines hier nicht dargestellten BOF-Konverter zum Raffinieren, Mischen und/oder Spülen einer Stahlschmelze. Dazu weist der Bodenspülstein 1 ein Rohr 2 als Düse auf, über die ein Inertgas 3, beispielsweise Stickstoff, zur Badbewegung eingeblasen wird. Die Düse/das Rohr 2 ist in einem Monoblock 4 eingebettet, der aus
15 einem feuerfesten Material, beispielsweise Keramik, besteht, der seinerseits von dem feuerfesten Material 5 der Auskleidung des Konverters umschlossen wird.

Das Problem bei dieser Verfahrensweise ist, dass durch den hohen Druck und
20 die große Geschwindigkeit des eingeblasenen Inertgases 3 das feuerfeste Material des Monoblocks 4 in der unmittelbaren Umgebung 6 der Düse 2 sowie auch diese selbst voreilend verschleißt .

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Bodenspülstein 100 ist eine Düsenanordnung
25 vorgesehen, die als Ringspaltdüse 11 aus dem Zentralrohr 2 und einem dieses konzentrisch mit einem Ringspalt 8 umschließenden Außenrohr 7 besteht. Der Düsendurchmesser des Zentralrohres 2 braucht nicht mehr als 5 mm und der der Ringspaltdüse 11 nicht mehr als 1 mm zu betragen.

30 Über das Zentralrohr 2 wird Inertgas 3 und zeitweise Kohlenwasserstoff eingeblasen, während über den Ringspalt 8 der Ringspaltdüse 11 Kohlenwasserstoff und/oder Sauerstoff in einem Gemisch mit Inertgas als Mantelgas 9 geblasen wird. Beim Zusammentreffen des Mantelgases 9 mit der Stahlschmelze wird der Kohlenwasserstoff gespalten. Da diese Reaktion sehr viel Energie benötigt,
35 wird ein Erstarren von Stahl in der unmittelbaren Umgebung 6 der Ringspaltdüse 11 erreicht.

5

In Abhängigkeit von der eingeblasenen Menge des Mantelgases 9 bildet sich ein pilzförmiger, poröser Stahlmantel 10 kreisförmig um die Ringspaldüsen 11.

10 Der poröse Eisenpilz bzw. Stahlmantel 10 verhindert zum einen den voreilenden Verschleiß des feuerfesten Materials des Monoblocks 4, da er schützend darüber liegt, und zum anderen einen Abbrand der Rohre 2, 7 der Ringspaldüse 11, da er diese konzentrisch umschließt und somit nach außen hin abschottet.

15 Sollte der poröse Eisenpilz 10 das Zentralrohr 2 der Ringspaldüse 11 zusetzen, kann dem Inertgas 3 eine geringe Menge Sauerstoff beigemischt werden. Durch die beigefügte Menge Sauerstoff und der damit einhergehenden Reaktion brennt das Zentralrohr 2 frei. Für den Ringspalt 8 kann ebenfalls eine Inertgas-Sauerstoffmischung gefahren werden, wenn sich ein Zusetzen abzeichnet.
20 Der Sauerstoff dient somit nur zur Kontrolle bzw. Ausbildung der Grösse des Eisenpilzes 10.

Somit ist vorgesehen, dass bei der Düsenanordnung über den Ringspalt 8 als Mantelgas 9 $C_n H_x$ bzw. Ar oder N_2 und $(Ar + O_2) + (N_2 + O_2)$ und über das
25 Zentralrohr 2 ein Inertgas 3, z.B. Ar oder N_2 , und $(Ar + O_2) + (N_2 + O_2)$ gefahren werden kann.

Die Ringspaldüsen 11 des Konverters sind in einen Regelkreis eingebunden, der einerseits jedes Zentralrohr 2 und den Ringspalt 8 individuell ansteuert sowie regelt und andererseits den Druck, mit dem die Düsen beaufschlagt werden, konstant hält. Sollte es dennoch zu einer über einem oberen Grenzwert liegenden Druckerhöhung kommen, wobei sich der Ringspalt 7 und/oder das
30 Zentralrohr 2 zusetzt, wird über den Regelkreis das System so lange im Modus „Sauerstoff/Inertgas“ gefahren, bis der Solldruck wieder erreicht ist.

5

Bezugszeichenliste:

	1; 100	Bodenspülstein
	2	Rohr/Zentralrohr
10	3	Inertgas
	4	Monoblock
	5	feuerfestes Material der Konverterauskleidung
	6	Umgebungsbereich
	7	Außenrohr
15	8	Ringspalt/Spalt
	9	Mantelgas
	10	poröser Stahlmantel / Eisenpilz
	11	Ringspaltdüse

5

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben eines in verteilter Anordnung mehrere aus einem Zentralrohr (2) und einem Außenrohr (7) bestehende Ringspaltdüsen (11) aufweisenden Bodenspülsystems (100) eines BOF-Konverters mit Inertgas-Einblasung zur Entkohlung der Schmelze im Konverter, dadurch gekennzeichnet,
10 dass über das Zentralrohr (2) das Inertgas zumindest zeitweise zusammen mit Kohlenwasserstoff und gemeinsam mit einem durch den Spalt (8) zwischen dem Zentralrohr (2) und dem Außenrohr (7) zugeführten, mit dem Inertgas bzw. Gasmisch des Zentralrohres (2) reagierenden Mantelgas (9) eingeblasen wird, wobei das Mantelgas beim Zusammen-
15 treffen mit dem flüssigen Stahl gespalten wird und ein die Ringspaltdüsen (11) kreisförmig umschließender, pilzförmiger, poröser Stahlmantel (10) ausgebildet wird.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 dass als Mantelgas Kohlenwasserstoff, Wasserdampf oder CO₂ eingeblasen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
30 dass dem Inertgas und/oder dem Mantelgas beim Einblasen temporär eine Sauerstoffmenge zugemischt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
35 dass jede Ringspaltdüse individuell geregelt und ein konstanter Druck aufrecht erhalten wird.

Fig.1

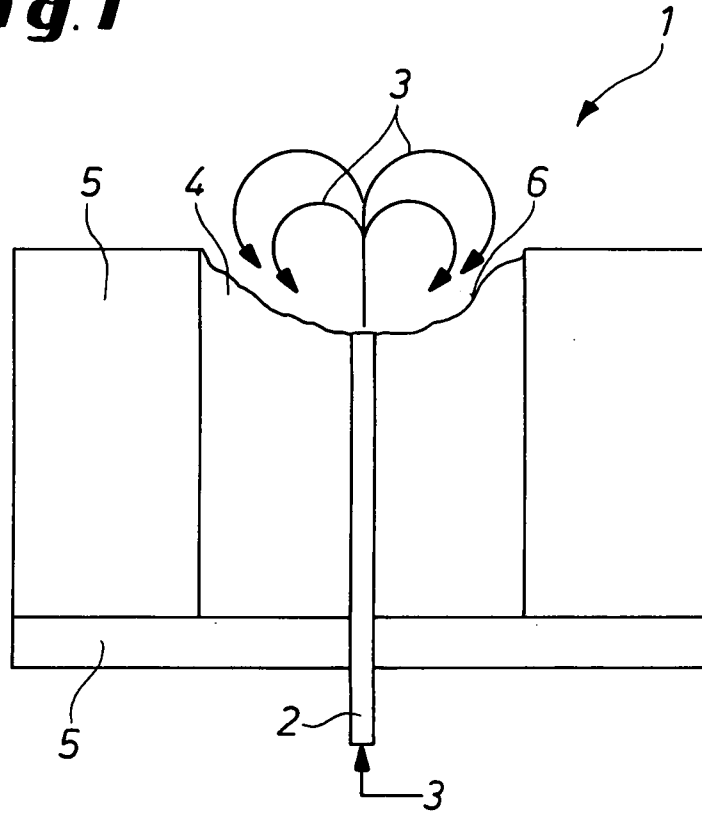
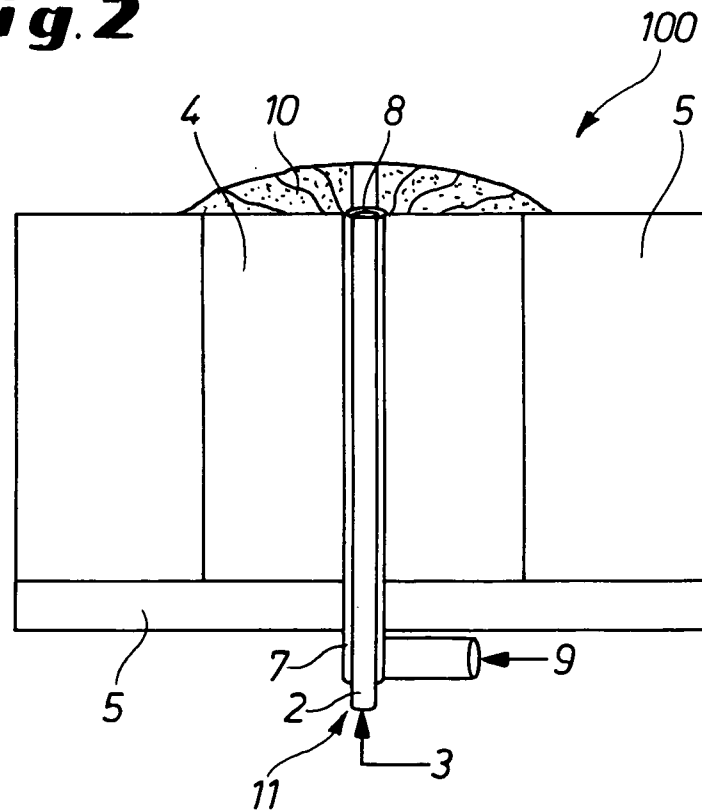


Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/003411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F27D3/16 C21C5/48 C21C5/34 F27D1/16
 ADD.

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)
 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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 644 269 A1 (GAS RES INST [US]) 22 March 1995 (1995-03-22) * abstract figures 1,2 page 1, line 1 - line 5 page 4, line 9 - line 28 page 6, line 10 - line 15 claims 1,3-6	1-4
X	WO 99/29913 A1 (QUANTUM CATALYTICS L L C [US]) 17 June 1999 (1999-06-17) * abstract figure 2 page 3, line 19 - page 5, line 6 claims 1, 27,28, 30,36,37	1-4
	----- -/--	

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

27 July 2010

Date of mailing of the international search report

03/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gimeno-Fabra, Lluís

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/003411

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 58 019424 A (KAWASAKI STEEL CO) 4 February 1983 (1983-02-04) * abstract figure 2 -----	1-4
X	US 4 435 211 A (SCHWARTZ WERNER [DE] ET AL) 6 March 1984 (1984-03-06) * abstract figure 1 column 2, line 16 - line 42 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/003411

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0644269	A1	22-03-1995	AT 145251 T 15-11-1996
			CA 2132052 A1 22-03-1995
			DE 69400900 D1 19-12-1996
			DE 69400900 T2 06-03-1997
			ES 2096991 T3 16-03-1997
			JP 7167569 A 04-07-1995
			US 5431709 A 11-07-1995
			US 5458320 A 17-10-1995

WO 9929913	A1	17-06-1999	AU 1912199 A 28-06-1999
JP 58019424	A	04-02-1983	JP 1376003 C 22-04-1987
			JP 61040006 B 06-09-1986
US 4435211	A	06-03-1984	AU 542613 B2 28-02-1985
			AU 7827981 A 10-06-1982
			BR 8107861 A 08-09-1982
			CA 1180194 A1 01-01-1985
			DE 3045992 A1 22-07-1982
			EP 0053848 A1 16-06-1982
			ES 8300871 A1 01-02-1983
			FI 813743 A 06-06-1982
			IN 152960 A1 12-05-1984
			JP 1047532 B 16-10-1989
			JP 1564652 C 12-06-1990
			JP 57120626 A 27-07-1982
			MA 19349 A1 01-07-1982
			MX 156287 A 08-08-1988
			PH 19449 A 18-04-1986
			PL 234079 A1 19-07-1982
			YU 283681 A1 30-04-1984
ZA 8107664 A 27-10-1982			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/003411

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F27D3/16 C21C5/48 C21C5/34 F27D1/16
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F27D C21C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 644 269 A1 (GAS RES INST [US]) 22. März 1995 (1995-03-22) * Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5 Seite 4, Zeile 9 - Zeile 28 Seite 6, Zeile 10 - Zeile 15 Ansprüche 1,3-6	1-4
X	WO 99/29913 A1 (QUANTUM CATALYTICS L L C [US]) 17. Juni 1999 (1999-06-17) * Zusammenfassung Abbildung 2 Seite 3, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 6 Ansprüche 1, 27,28, 30,36,37 ----- -/--	1-4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Juli 2010	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 03/08/2010
--	--

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Gimeno-Fabra, Lluis
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 58 019424 A (KAWASAKI STEEL CO) 4. Februar 1983 (1983-02-04) * Zusammenfassung Abbildung 2	1-4
X	US 4 435 211 A (SCHWARTZ WERNER [DE] ET AL) 6. März 1984 (1984-03-06) * Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 42	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/003411

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0644269	A1	22-03-1995	AT	145251 T	15-11-1996
			CA	2132052 A1	22-03-1995
			DE	69400900 D1	19-12-1996
			DE	69400900 T2	06-03-1997
			ES	2096991 T3	16-03-1997
			JP	7167569 A	04-07-1995
			US	5431709 A	11-07-1995
			US	5458320 A	17-10-1995
			-----	-----	-----
WO 9929913	A1	17-06-1999	AU	1912199 A	28-06-1999
JP 58019424	A	04-02-1983	JP	1376003 C	22-04-1987
			JP	61040006 B	06-09-1986
-----	-----	-----	-----	-----	-----
US 4435211	A	06-03-1984	AU	542613 B2	28-02-1985
			AU	7827981 A	10-06-1982
			BR	8107861 A	08-09-1982
			CA	1180194 A1	01-01-1985
			DE	3045992 A1	22-07-1982
			EP	0053848 A1	16-06-1982
			ES	8300871 A1	01-02-1983
			FI	813743 A	06-06-1982
			IN	152960 A1	12-05-1984
			JP	1047532 B	16-10-1989
			JP	1564652 C	12-06-1990
			JP	57120626 A	27-07-1982
			MA	19349 A1	01-07-1982
			MX	156287 A	08-08-1988
			PH	19449 A	18-04-1986
			PL	234079 A1	19-07-1982
			YU	283681 A1	30-04-1984
ZA	8107664 A	27-10-1982			
-----	-----	-----	-----	-----	-----