PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation [7] :
B01J 2/04, C22B 7/04, C04B 5/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/32306**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Juni 2000 (08.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00292

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 1999 (01.12.99)

(30) Prioritätsdaten:

A 2029/98	1. Dezember 1998 (01.12.98)	AT
A 543/99	23. März 1999 (23.03.99)	AT

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: HOLDERBANK FINANCIERE GLARUS AG [CH/CH]; Insel 14, CH–8750 Glarus (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: EDLINGER, Alfred [AT/CH]; Chilemattweg 31, CH–5400 Baden (CH).

(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A–1014 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, MX, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD FOR GRANULATING A LIQUID SLAG BATH AND DEVICE FOR CARRYING OUT THE METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM GRANULIEREN VON FLÜSSIGEN SCHLACKENSCHMELZEN SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS

(57) Abstract

The invention relates to a method for granulating liquid slag bath, notably blast–furnace slag, according to which the bath (2) is ejected into a cooling chamber via a slag tundish (1). To eject the liquid slag a pressurized fluid, notably compressed gas, steam or pressurized water is injected in the direction of the slag exit (6). The method is characterized in that the pressurized–fluid jet discharges into a throttle pipe (3) immersed in the slag bath, the lower edge of which pipe can be adjusted in the vertical direction (4). A device for carrying out this method comprises a lance (7) which is surrounded by a height–adjustable throttle pipe (3) whose lower edge (5) dips into the slag bath (2) located in the tundish (1) and forms a throttling cross–section between the slag exit (6) and slag bath (2).

(57) Zusammenfassung

Das Verfahren zum Granulieren von flüssigen Schlackenschmelzen, insbesondere Hochofenschlacke, bei welcher die Schmelze (2) über einen Schlackentundish (1) in eine Kühlkammer ausgestossen wird und zum Ausstoß der flüssigen Schlacke Fluid unter Druck, insbesondere Druckgas, Dampf oder Druckwasser in Richtung des Schlackenaustritts (6) eingepreßt wird, zeichnet sich dadurch aus, daß der Druckfluidstrahl in ein in das Schlackenbad eintauchendes Drosselrohr (3) mündet, dessen Unterkante in Höhenrichtung (4) verstellbar gelagert ist. Die entsprechende Vorrichtung weist eine Lanze (7) auf, die von einem höhenverstellbaren Drosselrohr (3) umgeben ist, dessen Unterkante (5) in das Schlackenbad (2) im Tundish (1) eintaucht und einen Drosselquerschnitt zwischen Schlackenaustritt (6) und Schlackenbad (2) ausbildet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Verfahren zum Granulieren von flüssigen Schlackenschmelzen sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Granulieren von flüssigen Schlackenschmelzen, insbesondere Hochofenschlacke, bei welcher die Schmelze über einen Schlackentundish in eine Kühlkammer ausgestossen wird und zum Ausstoß der flüssigen Schlacke Fluid unter Druck, insbesondere Druckgas, Dampf oder Druckwasser in Richtung des Schlackenaustritts eingepreßt wird sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Zum Granulieren und Zerkleinern von flüssigen Schlacken wurde bereits vorgeschlagen, diese mit Dampf oder Treibgas in Granulierräume auszustoßen, wobei in der Folge eine weitere Zerkleinerung auch in Strahlenmühlen unter Verwendung von Treibgasstrahlen zum Einsatz gelangte. Ausgehend von Schlackentemperaturen zwischen 1400° und 1600° C besteht aufgrund der relativ hohen Temperaturdifferenz zwischen dem Treibgasstrahl und der flüssigen Schlacke die Gefahr der Ausbildung mehr oder minder großer Agglomerate sowie die Gefahr einer Fadenbildung, welche in der Folge den Zerkleinerungsaufwand erhöht und die Abkühlgeschwindigkeit empfindlich verringert. Den bisherigen Vorschlägen lag hiebei vorrangig die Aufgabe zugrunde, die Abkühlung der flüssigen Schlacken möglichst rasch durchzuführen, wobei derartige Vorschläge naturgemäß durch Agglomeratbildung und Fadenbildung beeinträchtigt wurden.

Gemäß einem weiteren unveröffentlichten Vorschlag der Anmelderin wurde die flüssige Schlacke mit Verbrennungsabgasen in den Granulierraum ausgestossen, um die Gefahr eines Verlegens der Schlackenaustrittsöffnung aus dem Schlackentundish durch erstarrende Schlacke zu reduzieren. Bei einer derartigen Vorgangsweise gelangen die in den Granulierraum eingestossenen Schlackenpartikel mit wesentlich höherer Temperatur in eine nachgeschaltete Kühlzone, wobei die höheren Temperaturen eine geringere Schlackenviskosität und eine Verringerung der Oberflächenspannung der Schlackentröpfchen zur Folge haben, sodaß

eine feinere Zerteilung der Schlackentröpfchen beim Eintreten in die Kühlzone erzielt wird. Die feine Dispersion von Schlackentröpfchen führt dabei zu entsprechend kleinen Tröpfchen mit relativ hoher spezifischer Oberfläche, sodaß die Abkühlung in kleinerbauenden Kühlkammern erreicht werden kann. Der Einbau von Brennern im Bereich des Tundishschlackenauslaufes führt aber zu einem hohen konstruktiven und apparativen Aufwand.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, bei der Verwendung von Fluid unter Druck zum Ausstoßen von flüssigen Schlacken aus einem Schlackentundish in eine nachgeschaltete Granulierkammer, in welcher auch eine Kühlung erfolgt, die Teilchengröße der ausgestossenen Dispersion weiter zu verringern und in weiten Grenzen an die Erfordernisse einstellbar zu machen. Insbesondere zielt die Erfindung darauf ab, derartig feinteilige Schlackentröpfchen auszubilden, welche es in der Folge ermöglichen auf das Eindüsen von Wasser zur Gänze zu verzichten und die Kühlung ausschließlich über Strahlungskühlungen zu bewirken. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Verfahrensweise im wesentlichen darin, daß der Druckfluidstrahl in ein in das Schlackenbad eintauchendes Drosselrohr mündet, dessen Unterkante in Höhenrichtung verstellbar gelagert ist. Dadurch, daß der Druckfluidstrahl in ein in das Schlackenbad eintauchendes Drosselrohr mündet, dessen Unterkante in Höhenrichtung verstellbar gelagert ist, wird es ermöglicht die aus dem Schlackentundish zuströmende flüssige Schlacke als dünnwandiger Mantel eines Schlackenstrahles zu formen, wobei durch Veränderung der Höheneinstellung der Unterkante des Drosselrohres im wesentlichen die Wandstärke eines derartigen rohrförmigen Schlackenstrahles beeinflußt werden kann. Dadurch, daß nun in der Regel koaxial ein Druckfluidstrahl mit entsprechender Temperatur, beispielsweise in Form von heißen Verbrennungsabgasen, Druckgas, Dampf oder Druckwasser, in die Achse dieses rohrförmigen Schlackenstrahles gerichtet wird, lassen sich besonders feine Zerteilungen und Dispersionen erzielen, bei welchen Teilchengrößen von unter 10 µm erzielbar sind. Derartig feine Teilchen ergeben in der Folge ein Mikrogranulat mit einer Korngrößenverteilung von 10

bis 500 µm, wobei es für die Abkühlung aufgrund der besonders feinen Zerteilung in der Regel genügt, ausschließlich Strahlungskühler zur Erstarrung der Tröpfchen heranzuziehen.

Gemäß einer bevorzugten Verfahrensweise kann der die Mündung des Druckfluidstrahles umgebende Raum des Drosselrohres unter Unterdruck gehalten werden. Durch diese Maßnahme kann eine noch feinere Zerteilung erzielt werden, wobei insbesondere dann, wenn die Zufuhr von durch den Treibstrahl mitgerissener Umgebungsluft aus dem Drosselrohr entsprechend selbst wiederum gedrosselt ist, ein pulsierender Strahl erzielt werden kann. Durch entsprechende Abstimmung der Druckverhältnisse in dem den Fluidstrahl umgebenden Raum und entsprechende Einstellung der Höhe der Unterkante des Drosselrohres kann ein gesteuerter Schwingungsvorgang ausgelöst werden, wobei jeweils eine kleine Luftmenge angesaugt wird, die zu Schwingungsimpulsen in dem die Mündung des Fluidstrahles umgebenden Raum führt, welcher als Unterdruckkammer ausgebildet ist. Dem Schlackenstrahl werden daher Impulse zur Tröpfchenbildung vermittelt, wobei periodische Druckstösse überlagert werden, welche zu einer weiteren Tropfenzerkleinerung führen. Die Impulsfrequenz kann auf die Schlackenviskosität und die Oberflächenspannung abgestimmt werden, wobei diese Impulsfrequenz durch die Länge des Drosselrohres, durch die Geschwindigkeit des Treibmediums, den Luftdurchsatz, die Druckdifferenz zwischen der Unterdruckkammer und dem im Granulierraum aufgebauten Gegendruck, die Schlackenrheologie und insbesondere die Oberflächenspannung sowie die Treibmediumtemperatur und die Wahl des Treibmediums beeinflußt werden kann. Bei entsprechender Wahl dieser Parameter lassen sich auch Ultraschallschwingungen zur Feinstzerstäubung mit Tröpfchengrößen von unter 1 µm ausbilden. Zu diesem Zweck wird das Verfahren mit Vorteil so durchgeführt, daß die in den Hohlraum des Drosselrohres eingesaugte Luftmenge zur Ausbildung von Schwingungsimpulsen bemessen ist, wobei bevorzugt der Lanze Gas bzw. Heißgas unter einem Druck von 3 bis 7 bar zugeführt wird.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Granulieren von flüssigen Schlackenschmelzen, insbesondere Hochofenschlacke, bei welcher die Schmelze über einen Schlackentundish in eine Kühlkammer ausgestossen wird und zum Ausstoß der flüssigen Schlacke Fluid unter Druck, insbesondere Druckgas, Dampf oder Druckwasser in Richtung des Schlackenaustrittes mittels einer Lanze auf- oder eingebracht wird, ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze von einem höhenverstellbaren Drosselrohr umgeben ist, dessen Unterkante in das Schlackenbad im Tundish eintaucht und einen Drosselquerschnitt zwischen Schlackenaustritt und Schlackenbad ausbildet. Dadurch, daß ein höhenverstellbares Drosselrohr zum Einsatz gelangt, gelingt es, wie eingangs erwähnt, die Wandstärke des gebildeten rohrförmigen Schlackenstrahles entsprechend den Erfordernissen anzupassen. Um entsprechende Resonanzvorgänge und den Ausstoß überlagernde Schwingungen zu induzieren, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß das Drosselrohr an der dem Schlackenbad abgewandten Seite geschlossen ausgebildet ist und über ein einstellbares und verschließbares Drosselventil mit einer Gasleitung, insbesondere einer Luftleitung, verbunden ist. Je nach Stellung dieses Drosselventiles wird ein mehr oder minder kleiner Unterdruck im Drosselrohr aufrechterhalten, wobei mit Vorteil die Ausbildung so getroffen ist, daß das Drosselrohr als Resonanzrohr ausgebildet ist, dessen Länge und dessen Drosselquerschnitt zum Ansaugen von Luft zur Ausbildung von Ultraschallschwingungen dimensioniert sind.

Durch die auf diese Weise erzielbaren überaus kleinen Schlackentröpfchen kann es in der Folge genügen ausschließlich Strahlungskühler einzusetzen, wobei die Ausbildung bevorzugt so getroffen ist, daß an die Austrittsöffnung des Schlackentundish wenigstens ein Strahlungskühler und eine Austragsschleuse für Granulat angeschlossen sind.

Eine besonders intensive und kleinbauende Granulationskammer ist hiebei im wesentlichen so ausgebildet, daß ein erster Strahlungskühler als Hochdruck-Strahlungsdampfkessel für einen Druck-

bereich des Speisewassers zwischen 10 und 220 bar bei Temperaturen zwischen 200° und 500° C ausgelegt ist, wobei vorzugsweise ein anschließender zweiter Strahlungskühler als Konvektions-Dampfkessel ausgebildet ist. Aufgrund der hohen Wärmeflußdichte kann auch überkritischer Dampf erzeugt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In der Zeichnung zeigt Fig. 1 eine erste Ausbildung einer erfindungsgemäßen Einrichtung und Fig. 2 ein abgewandeltes Detail der Ausbildung des Drosselrohres zur Erzielung von Schwingungsimpulsen.

In Fig. 1 ist ein Schlackentundish 1 ersichtlich, in welchem flüssige Schlacke 2 auf entsprechender Temperatur gehalten ist. Die Temperatur des Schlackenbades kann hiebei bis zu 1600° C betragen. In das Schlackenbad taucht ein Drosselrohr 3 ein, welches in Richtung des Doppelpfeiles 4 höhenverstellbar ist, sodaß zwischen der Unterkante 5 und der Schlackenaustrittsöffnung 6 ein Drosselspalt verbleibt, über welchen ein rohrförmiger Schlackenstrahl ausgebildet wird.

In das Innere des Drosselrohres 3 mündet eine Gaslanze 7, über welche Fluid eingestossen werden kann. Bevorzugt wird hier Heißgas mit einem Druck von 5 bis 10 bar und einer Temperatur von über 1000° C in einer Menge von 50 bis 600 kg Heißgas pro Tonne Schlacke eingestossen. Derartiges Heißgas kann in einer druckaufgeladenen Brennkammer gebildet werden.

Die Schlackenaustrittsöffnung 6 ist als gekühlte Ringkammer 21 ausgebildet, welche mit Kühlwasser durchflossen ist.

Die auf diese Weise ausgestossenen überaus feinen Schlackentröpfchen 8 gelangen in der Folge in einen Strahlungskühler, wobei ein erster Teilbereich des Strahlungskühlers als Strahlungsdampfkessel ausgebildet ist und mit 9 bezeichnet ist. Dem Strahlungsdampfkessel wird Hochdruckspeisewasser mit einem Druck

von 10 bis 220 bar zugeführt, wobei die Kühlkammern zwangsdurchströmt sind und Hochdruckdampf, beispielsweise mit Temperaturen zwischen 200° und 400° C und einem Druck zwischen 10 bis 220 bar abgezogen werden kann. Am unteren Ende dieses ersten Strahlungsdampfkessels 9 weisen die Teilchenpartikel Temperaturen von ungefähr 600° C auf, sodaß in der Folge die weitere Kühlung in einem Konvektionsdampfkessel 10 erfolgen kann. Ein derartiger Konvektionsdampfkessel kann über ein Fallrohr 11 im natürlichen Umlauf betrieben werden, wobei eine Dampftrommel 12 vorgesehen ist, aus welcher Sattdampf über eine Leitung 13 abgezogen wird. Am unteren Ende des Granulierraumes kann über einen Wärmetauscher 14 Verbrennungsluft vorgewärmt werden, wie sie für die Heißgasproduktion benötigt ist. Über eine Schleuse 15 kann Mikrogranulat mit einer durchschnittlichen Korngrößenverteilung zwischen 10 und 360 µm abgezogen werden, wobei über den Anschluß 16 weitestgehend abgekühltes Abgas bei Temperaturen von ungefähr 200° C abgezogen werden kann.

Die Teilchengrößen des Mikrogranulates kann dadurch noch weiter verkleinert werden, daß die Zerteilung der Schlackentröpfchen noch effektiver gestaltet wird. Eine derartig modifizierte Ausbildung ist in Fig. 2 schematisch erläutert. Das Drosselrohr 3 weist hiebei einen das Rohr abschließenden Boden 17 auf, welcher von der Gas- bzw. Heißgaslanze 7 dichtend durchsetzt ist. Auf diese Weise wird ein die Lanze umgebender Raum gebildet, in welchem über eine Leitung 18 und ein Drosselventil 19 gesteuert Luft zugeführt werden kann, sodaß sich in diesem Raum 20 ein entsprechender Unterdruck aufbaut. Durch den Abstand a zwischen der Unterkante 5 und dem Schlackenauslauf 6, welcher durch entsprechende Einstellung der Höhenlage im Sinne des Doppelpfeiles 4 variabel ist, läßt sich die Wandstärke des rohrförmigen Schlackenstrahles einstellen, wobei im anschließenden Kühler ein entsprechender Gegendruck aufgebaut ist. Die Schlackenschmelze wird bei Temperaturen zwischen 1300° und 1600° C vom Druckfluid erfaßt, wobei durch Einstellung des entsprechenden Unterdruckes in der Kammer 20 des Drosselrohres 3 Druckstösse bzw. Impulse erzielt werden, welche im Ultraschallbereich liegen können. Auf

diese Weise lassen sich Schlackentröpfchen mit Durchmessern von 1 µm realisieren.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Granulieren von flüssigen Schlackenschmelzen, insbesondere Hochofenschlacke, bei welcher die Schmelze (2) über einen Schlackentundish (1) in eine Kühlkammer ausgestossen wird und zum Ausstoß der flüssigen Schlacke (2) Fluid unter Druck, insbesondere Druckgas, Dampf oder Druckwasser in Richtung des Schlackenaustritts (6) eingepreßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckfluidstrahl in ein in das Schlackenbad eintauchendes Drosselrohr (3) mündet, dessen Unterkante in Höhenrichtung (4) verstellbar gelagert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Mündung des Druckfluidstrahles umgebende Raum des Drosselrohres (3) unter Unterdruck gehalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lanze (7) Gas bzw. Heißgas unter einem Druck von 3 bis 7 bar zugeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Hohlraum des Drosselrohres (3) eingesaugte Luftmenge zur Ausbildung von Schwingungsimpulsen bemessen ist.

5. Einrichtung zum Granulieren von flüssigen Schlackenschmelzen, insbesondere Hochofenschlacke, bei welcher die Schmelze (2) über einen Schlackentundish (1) in eine Kühlkammer ausgestossen wird und zum Ausstoß der flüssigen Schlacke Fluid unter Druck, insbesondere Druckgas, Dampf oder Druckwasser in Richtung des Schlackenaustritts (6) mittels einer Lanze (7) auf- oder eingebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze (7) von einem höhenverstellbaren Drosselrohr (3) umgeben ist, dessen Unterkante (5) in das Schlackenbad (2) im Tundish (1) eintaucht und einen Drosselquerschnitt zwischen Schlackenaustritt (6) und Schlackenbad (2) ausbildet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselrohr (3) an der dem Schlackenbad (2) abgewandten Seite geschlossen ausgebildet ist und über ein einstellbares und verschließbares Drosselventil (19) mit einer Gasleitung, insbesondere einer Luftleitung, verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselrohr (3) als Resonanzrohr ausgebildet ist, dessen Länge und dessen Drosselquerschnitt zum Ansaugen von Luft zur Ausbildung von Ultraschallschwingungen dimensioniert sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß an die Austrittsöffnung (6) des Schlackentundish (1) wenigstens ein Strahlungskühler (9) und eine Austragsschleuse (15) für Granulat angeschlossen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Strahlungskühler (9) als Hochdruck-Strahlungsdampfkessel für einen Druckbereich des Speisewassers zwischen 10 und 220 bar und einem Dampfdruck zwischen 10 und 220 bar bei Temperaturen zwischen 200° und 400° C ausgelegt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein anschließender zweiter Strahlungskühler (10) als Konvektions-Dampfkessel ausgebildet ist.

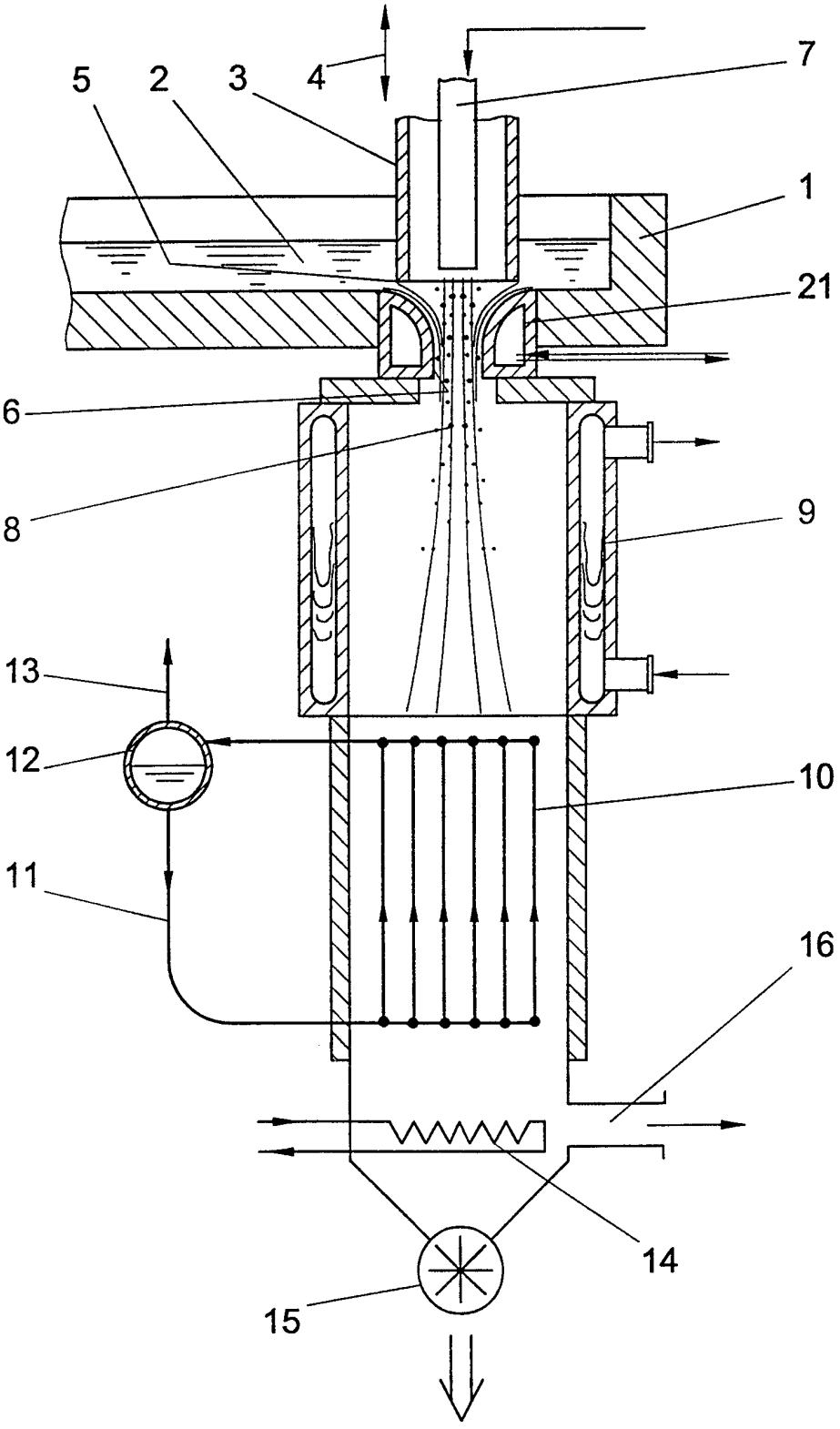


FIG. 1

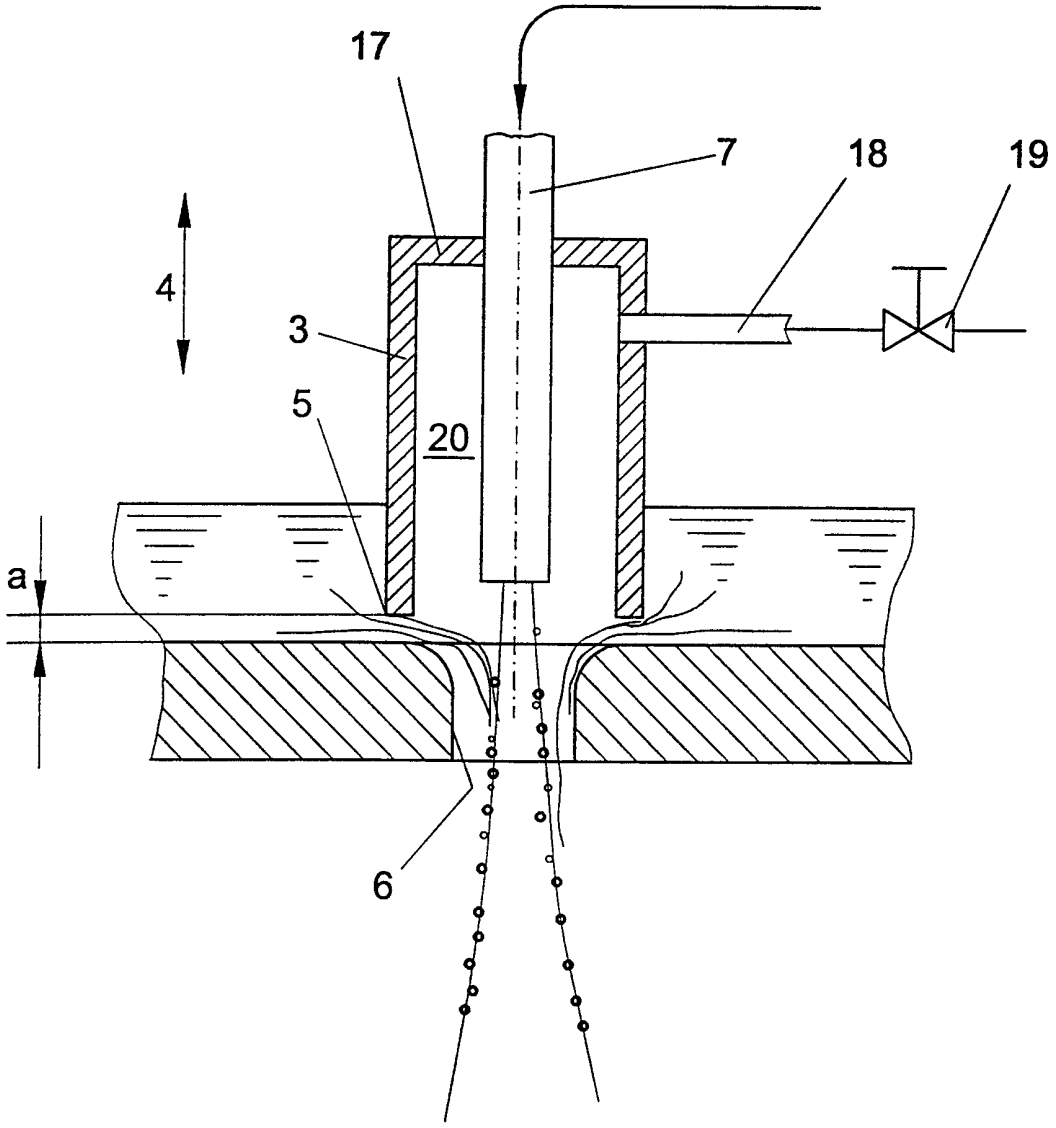


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte nal Application No
PCT/AT 99/00292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01J2/04 C22B7/04 C04B5/00

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)
IPC 7 C04B C21B C22B B01J

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 95 15402 A (HOLDERBANK FINANC GLARUS ;EDLINGER ALFRED (CH)) 8 June 1995 (1995-06-08) page 1, line 35 -page 2, line 36 page 3, line 19 - line 26 ---	1-10
A	DE 196 32 698 A (FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT EISENHU) 19 February 1998 (1998-02-19) the whole document ---	1,5
A	DE 40 32 518 C (BUDDENBERGH H.) 30 January 1992 (1992-01-30) column 1, line 36 -column 1, line 50 column 2, line 20 -column 2, line 32 column 4, line 12 -column 4, line 33 figure 3 ---	1,5

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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	Date of mailing of the international search report
14 April 2000	25/04/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Mini, A

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/AT 99/00292

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 284 677 A (BABCOCK MOXEY LTD) 9 April 1976 (1976-04-09) page 1, line 26 -page 2, line 17	1,5

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter nal Application No
PCT/AT 99/00292

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9515402 A	08-06-1995	AT 400140 B	25-10-1995
		AT 245893 A	15-02-1995
		AT 188258 T	15-01-2000
		AU 1057695 A	19-06-1995
		DE 59409039 D	03-02-2000
		EP 0683824 A	29-11-1995
		TR 27905 A	11-10-1995
		US 5667147 A	16-09-1997
		ZA 9409263 A	23-10-1995
DE 19632698 A	19-02-1998	NONE	
DE 4032518 C	30-01-1992	NONE	
FR 2284677 A	09-04-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 99/00292

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01J2/04 C22B7/04 C04B5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C04B C21B C22B B01J

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 95 15402 A (HOLDERBANK FINANC GLARUS ;EDLINGER ALFRED (CH)) 8. Juni 1995 (1995-06-08) Seite 1, Zeile 35 -Seite 2, Zeile 36 Seite 3, Zeile 19 - Zeile 26 ---	1-10
A	DE 196 32 698 A (FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT EISENHU) 19. Februar 1998 (1998-02-19) das ganze Dokument ---	1,5
A	DE 40 32 518 C (BUDDENBERGH H.) 30. Januar 1992 (1992-01-30) Spalte 1, Zeile 36 -Spalte 1, Zeile 50 Spalte 2, Zeile 20 -Spalte 2, Zeile 32 Spalte 4, Zeile 12 -Spalte 4, Zeile 33 Abbildung 3 ---	1,5

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. April 2000	25/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Mini, A

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/AT 99/00292

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 284 677 A (BABCOCK MOXEY LTD) 9. April 1976 (1976-04-09) Seite 1, Zeile 26 -Seite 2, Zeile 17	1,5

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inten ales Aktenzeichen
PCT/AT 99/00292

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9515402	A	08-06-1995	AT	400140 B	25-10-1995
			AT	245893 A	15-02-1995
			AT	188258 T	15-01-2000
			AU	1057695 A	19-06-1995
			DE	59409039 D	03-02-2000
			EP	0683824 A	29-11-1995
			TR	27905 A	11-10-1995
			US	5667147 A	16-09-1997
			ZA	9409263 A	23-10-1995
DE 19632698	A	19-02-1998	KEINE		
DE 4032518	C	30-01-1992	KEINE		
FR 2284677	A	09-04-1976	KEINE		