(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
17. Januar 2002 (17.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/04687 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: C21B 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT01/00168

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2001 (28.05.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1168/2000 7. Juli 2000 (07.07.2000) AT

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **TRIBOVENT VERFAHRENSENTWICKLUNG GMBH** [AT/AT]; Brunnenfelderstrasse 59, A-6700 Lorüns (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **EDLINGER, Alfred** [AT/AT]; Dälmaweg 13, A-6780 Bartholomäberg (AT).

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

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

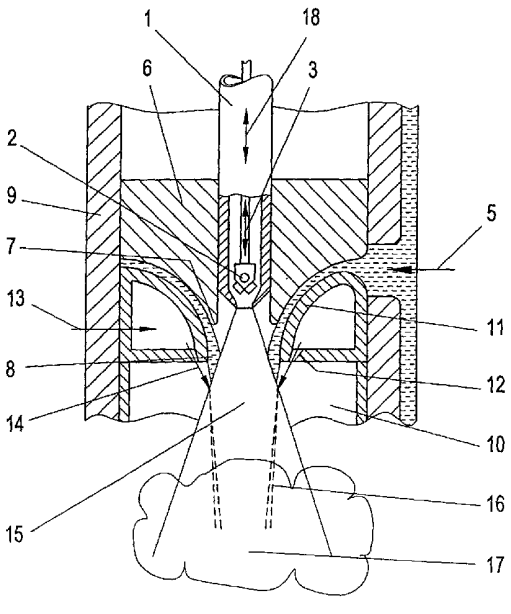
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** DEVICE FOR ATOMIZING AND GRANULATING LIQUID SLAGS

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM ZERSTÄUBEN UND GRANULIEREN VON FLÜSSIGEN SCHLACKEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for atomizing and granulating liquid oxidic slags, such as converter slags, blast furnace slags or slags resulting from refuse incineration, comprising a slag tundish having an outlet, into which a height-adjustable lance for an efflux opens and to which a cooling chamber is connected. The inventive device is further characterized in that the outlet is surrounded by an immersion pipe that is concentrically arranged thereto, thereby producing an annular gap. In the zone of the nozzle mouth of the lance a guide body is provided which can be adjusted in the axial direction of the lance and which deflects the efflux in a radial direction.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von flüssigen oxidischen Schlacken, wie z.B. Konverterschlacken, Hochfenschlacken oder Müllverbrennungsschlacken mit einem Schlackentundish mit einer Auslauföffnung, in welche eine höhenverstellbare Lanze für einen Treibstrahl mündet und an welche eine Kühlkammer angeschlossen ist, ist die Auslauföffnung von einem konzentrisch zu dieser angeordneten Tauchrohr unter Ausbildung eines Ringspaltes umgeben. Im Bereich der Düsenmündung der Lanze für den Treibstrahl ist ein in Achsrichtung der Lanze verstellbarer Leitkörper angeordnet, welcher den Treibstrahl in radialer Richtung auslenkt.

WO 02/04687 A1

Vorrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von flüssigen Schlacken

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von flüssigen oxidischen Schlacken, wie z.B. Konverterschlacken, Hochofenschlacken oder Müllverbrennungsschlacken mit einem Schlackentundish, mit einer Auslauföffnung, in welche eine höhenverstellbare Lanze für einen Treibstrahl mündet und an welche eine Kühlkammer angeschlossen ist, wobei die Auslauföffnung von einem konzentrisch zu dieser angeordneten Tauchrohr unter Ausbildung eines Ringspaltes umgeben ist.

Aus der AT 406 262 B ist ein Verfahren zum Versprühen von oxidischen Schlacken bekanntgeworden, bei welchem flüssige Schlacke aus einem Tundish über ein Tundishrohr ausgestossen wurde, wobei in die flüssige Schlacke eine Lanze eingebracht wurde, über welche Treibgas und insbesondere Wasserdampf eingestossen wurde. Das Tundishrohr im Schlackenauslauf des Tundish, wie er in der AT 406 262 B dargestellt ist, konnte hiebei auch nach Art einer Lavaldüse ausgebildet werden, wobei aufgrund der überkritischen Bedingungen, unter welchen Heißdampf bzw. Wasserdampf zugeführt wurde und aufgrund der nachfolgenden Möglichkeit einer raschen Expansion, auch Dampfströmungsgeschwindigkeiten im Überschallbereich beobachtet wurden. Bei dieser bekannten Einrichtung wurde somit eine Schlackenschmelze mit Temperaturen zwischen etwa 1300° und 1500° C unter Verwendung von Heißdampf als Treibmedium ausgestossen, wobei anschließend in der Kühlkammer eine rasche Abkühlung durch Umsetzung von Kohlenstoff bzw. Kohlenstoffträgern mit Wasserdampf und der Schlackenwärme zu Kohlenmonoxyd und H_2 erfolgt, wodurch reduzierende Bedingungen erzielt wurden. Das Treibdampfstrahlrohr war koaxial zur Tundishauslauföffnung orientiert. Prinzipiell sind mit einer derartigen Einrichtung aber nur beschränkte Regelmöglichkeiten geboten und es ist insbesondere der Treibgasverbrauch ebenso wie der Verbrauch an Kühlmittel überaus hoch, wobei eine hohe Gasmenge benötigt wird und eine hohe Gasmenge durch Umsetzung gebildet wird.

Aus der WO 00/32306 ist es nun zusätzlich bekanntgeworden, konzentrisch zum Tundishauslauf ein Tauchrohr bzw. Drosselrohr eintauchend zu führen, wobei die Unterkante dieses Drosselrohres in Höhenrichtung verstellbar gelagert war. Mit einem derartigen Drosselrohr gelingt es nun die Dicke des Mantels des rohrförmig austretenden Schlackenstrahles entsprechend einzustellen, wobei jedoch auch hier der Treibstrahl im wesentlichen in axialer Richtung eingestossen wurde. Aufgrund des Drosselrohres konnte allerdings ein unmittelbares Eintauchen der Lanze in die Schlacke vermieden werden, da die Treibstrahllanze im Inneren des Drosselrohres geführt war. Die Zerkleinerungskräfte gelangen bei derartigen Ausbildungen prinzipiell als Scherkräfte zur Wirkung, wobei ein im wesentlichen axial gerichteter Treibstrahl mit entsprechender Viskosität nach seiner Expansion im Inneren des diesen Treibstrahl konzentrisch umgebenden Mantels der flüssigen Schlacke eine Beschleunigung und damit entsprechende Scherkräfte induziert. Da die Viskosität von Gasen mit zunehmender Temperatur zunimmt, wurde extrem heißer Dampf eingesetzt, um hohe Scherkräfte und damit eine entsprechende Zerkleinerungswirkung zu gewährleisten. Die Zerkleinerungsleistung konnte noch dadurch verbessert werden, daß das Drosselrohr mit einem Deckel verschlossen ausgebildet wurde und an das Drosselrohr eine gedrosselte Gaszuführungsleitung mündet. Durch Ausbildung entsprechender Druckverhältnisse im Ringraum um die Lanze konnten auf diese Weise Resonanzeffekte genützt werden und entsprechend pulsierende Strahlen mit periodischen Druckstössen erzielt werden, wodurch die Tropfenzerkleinerung verbessert werden konnte.

Da die Scherkräfte im wesentlichen aufgrund der axialen Beschleunigung zur Wirkung kommt, ist aber auch bei dieser Ausbildung der Treibmediumverbrauch relativ hoch und die gesamte Bauhöhe der Einrichtung relativ groß.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß mit wesentlich verringertem Treibgaseinsatz das Auslangen gefunden werden kann

und gleichzeitig in einer wesentlich kürzer bauenden Einrichtung eine verbesserte Zerkleinerungsleistung unter Ausbildung noch feinerer Partikelgrößen ermöglicht wird. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung im wesentlichen darin, daß im Bereich der Düsenmündung der Lanze für den Treibstrahl ein in Achsrichtung der Lanze verstellbarer Leitkörper angeordnet ist, welcher den Treibstrahl in radialer Richtung auslenkt. Dadurch, daß im Bereich der Düsenmündung der Lanze nun ein in Achsrichtung der Lanze verstellbarer Leitkörper angeordnet ist, gelingt es, den Treibstrahl aus der im wesentlichen axialen Richtung in eine mehr oder minder radiale Richtung auszulenken, wodurch die freie Wegstrecke bis zum Auftreffen auf den Schlackenmantel wesentlich verringert wird. Die Einrichtung kann hiebei mit Vorteil so betrieben werden, daß der Treibstrahl unter überkritischen Bedingungen zugeführt wird, sodaß nach dem Verlassen der Düse eine rasche Expansion eintritt, bei welcher Beschleunigungen des Treibstrahles auf Überschallgeschwindigkeit erfolgen. Ein derartiger auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigter Treibstrahl gelangt nun nach überaus kurzer Distanz bereits in Kollision mit dem flüssigen Mantel der ausströmenden Schlacke, sodaß eine besonders effiziente Zerkleinerungsleistung erzielt wird.

Ein wesentliches Kriterium für die ordnungsgemäße Funktion einer derartigen Einrichtung ist aber naturgemäß die Beherrschung der Erstarrungs- und der Korrosionsvorgänge, um die jeweils gewünschten Parameter der Strahlgeometrie bzw. der Stärke des austretenden Schlackenmantels entsprechend einzuhalten. Die eingesetzten Schlacken und insbesondere Konverterschlacken zeichnen sich in der Regel durch einen relativ hohen Eisenoxydgehalt aus, wodurch sich erhebliche Feuerfestprobleme ergeben. Ein entsprechender Schutz der mit einer derartigen Schlacke in Kontakt tretenden Bauteile kann in der Regel nur durch Ausbildung eines exakt definierten Schlackenpelzes erzielt werden, wofür umfangreiche Möglichkeiten für die Verstellung und ein Einstellung zur Verfügung gestellt werden müssen, um auch ein Anwachsen eines derartigen Schlackenpelzes auf das minimal gewünschte Ausmaß

sicher zu beherrschen. Aufgrund der relativ feinen Zerkleinerung durch die mit Überschallgeschwindigkeit auf den Schlackenmantel auftreffenden halbradial gerichteten Treibgasstrahlen ist weiters zu berücksichtigen, daß neben der physikalischen Zerkleinerung auch chemische Vorgänge aufgrund der relativ großen spezifischen Oberflächen dieser kleinen erstarrenden Teilchen beschleunigt ablaufen. Eine besonders rasche Abkühlung gelingt, wie bereits vorgeschlagen, durch chemische Umsetzung des heißen Schlackenstrahles und des Treibdampfes mit Kohlenstoffträgern, wie beispielsweise Kohlenwasserstoff, wobei Kohlenmonoxid und Wasserstoff gebildet wird.

Bedingt durch die kleine Teilchengröße entsteht auf diese Weise im gebildeten Produkt ein relativ großer Anteil an pulverförmigem Eisen mit überaus geringer Partikelgröße, sodaß auch aus diesem Grund in der Folge unter reduzierenden Bedingungen gearbeitet werden sollte, um eine Selbstentzündung derartiger feinst verteilter Eisenteilchen zu vermeiden. Derartige feinst verteilte Eisenteilchen bzw. Eisenpulver stellen selbst wiederum ein hochwertiges Produkt dar, welches die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wesentlich verbessert, wenn es gelingt dieses Produkt ohne die Gefahr einer Reoxidation auszutragen. Mit Vorteil wird daher das erfindungsgemäße Verfahren reduzierend geführt, wobei die Ausbildung der hiefür geeigneten Einrichtung mit Vorteil so getroffen ist, daß im Bereich der Auslauföffnung oder unmittelbar anschließend an die Auslauföffnung konzentrisch zum Schlakkenstrahl radial einwärts gerichtete Auslässe für ein Kühlmedium angeordnet sind. Mit derartigen zusätzlichen radial einwärts gerichteten Auslässen für ein Kühlmedium, gelingt es nun die Vorrichtung so zu betreiben, daß auch hier das Kühlmedium unter überkritischen Bedingungen zugeführt wird, sodaß es nach dem Verlassen der Düse rasch expandiert und gleichfalls auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt werden kann. Der aus dem Tundish austretende im wesentlichen rohrförmige Schlackenmantel wird auf diese Weise in radialer Richtung nicht nur von innen durch die mit Überschallgeschwindigkeit expandierenden Teilchen des Treibstrahles, sondern von außen durch die mit Überschallge-

schwindigkeit expandierenden Teilchen des Kühlmediums beaufschlagt, sodaß eine besonders effiziente Zerkleinerung und gleichzeitige Kühlung unter Ausbildung von besonders feinen Teilchen gelingt. Aufgrund der relativ kurzen Distanz, über welche sowohl der Treibstrahl als auch die Kühlmedien mit dem erstarrenden Schlackenstrahl in Wirkverbindung treten und aufgrund der überaus effizienten Kühlung kann sowohl die Gesamtmenge des eingesetzten Treibstrahles als auch die Gesamtmenge des Kühlmediums wesentlich verringert werden, sodaß geringere Gasmengen eingesetzt und geringere Gasmengen durch chemische Umsetzung gebildet werden. Unmittelbar im Anschluß an die feinste Zerstäubung durch Interaktion mit dem auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigten Strahl bildet sich eine Reduktionswolke aus, in welcher sich das Gasvolumen wesentlich erhöht, da ja Kohlenwasserstoffe und Wasserdampf zur doppelten Volumsmenge Kohlenmonoxid und Wasserstoff umgesetzt werden.

Gleichzeitig gelingt es mit der Zufuhr des Kühlmediums in unmittelbarer Nachbarschaft oder sogar unmittelbar im Schlackenauslauf eine entsprechende Regelung der Kühlung dieser Bauteile zu gewährleisten und auf diese Weise den Verschleiß zu minimieren. Mit Vorteil ist die Ausbildung zu diesem Zweck so getroffen, daß die Schlackenauslauföffnung als torusförmiger Ring ausgebildet ist, an dessen Ringhohlraum eine Zuleitung und die radial einwärts gerichteten Auslässe für das Kühlmedium angeschlossen sind.

Eine besonders kleinbauende Einrichtung läßt sich im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch erzielen, daß die Treibstrahldüse und/oder die Auslässe für das Kühlmedium als Lavaldüsen ausgebildet sind und der in der Treibstrahldüse angeordnete Leitkörper einen lichten Querschnitt zur Düsenmündung freiläßt, welcher sich in Ausstoßrichtung des Treibstrahles vergrößert. Die Verwendung von Lavaldüsen für die Düsenmündung der Lanze sowie die gleichzeitige Verwendung von Lavaldüsen im Bereich der Auslässe für das Kühlmedium erlaubt es bereits sehr kurz nach dem Austritt der entsprechenden Medien Überschallge-

schwindigkeit zu erzielen, sodaß besonders kurze freie Wegstrecken genügen, um die entsprechende Zerkleinerungswirkung beim Auftreffen auf den Schlackenstrahl zu gewährleisten.

Mit Vorteil ist die Ausbildung hiebei so getroffen, daß der Druck des Kühlmediums höher als der Druck des Treibmittels eingestellt ist, wodurch gleichzeitig sichergestellt wird, daß der expandierende Treibstrahl bereits im Bereich des Auftreffens auf den flüssigen Schlackenmantel mit im Erstarren begriffenen Teilchen kollidiert. Diese gerade in Erstarrung befindlichen Teilchen zeichnen sich durch eine geringe mechanische Stabilität aus und es konnte überraschenderweise gefunden werden, daß das zerkleinerte Produkt geringere Korngrößen aufweist als sich bei Zerkleinerung eines flüssigen Schlackenstrahles ergeben würde, dessen Tröpfchengröße von der Oberflächenspannung wesentlich beeinflußt ist.

Mit Vorteil wird als Treibstrahl ein Strahl aus Verbrennungsabgasen und Dampf eingesetzt, wobei weiters mit Vorteil als Kühlmittel gasförmige Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden. Bei Verwendung dieser Medien kann bei vergleichsweise geringem Druck sichergestellt werden, daß überkritische Bedingungen und damit unterexpandierte Medien der jeweiligen Düse zugeführt werden, worauf anschließend eine rasche und heftige Expansion zur Erzielung der gewünschten Überschallgeschwindigkeiten erfolgt. Bei einer Kondensation von Wasser aus einem aus Verbrennungsabgasen und Wasserdampf bestehenden Treibstrahl ergibt sich bei unterstöchiometrischer Verbrennung unmittelbar ein reduzierendes Gas ($CO+H_2$, Rest CO_2), welches neuerlich als Brenngas eingesetzt werden kann und eine Reoxidation von Eisenpulver verhindert. In jedem Fall ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß das Treibmedium und/oder das Kühlmedium unter überkritischem Druck den Düsen zugeführt ist.

Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit des mit einer derartigen Vorrichtung betriebenen Verfahrens ist, wie bereits eingangs genannt, die weitestgehende Einstellbarkeit an das jeweils ge-

wählte Medium zur Kontrolle der Kühlparameter und der Zerkleinerungsparameter, was insbesondere durch den in Achsrichtung der Lanze verstellbaren Leitkörper für den Treibstrahl besonders einfach gelingt. Mit Vorteil ist die Ausbildung hierbei so getroffen, daß der Leitkörper an seinem den Düsenquerschnitt bestimmenden Mantel Leitflächen, insbesondere gekrümmte Leitflächen, mit halbradialem bzw. tangentialem Verlauf trägt.

Mit Rücksicht auf die überaus kleinen gebildeten erstarrten Partikel und mit Rücksicht auf den Umstand, daß mit einer derartigen Vorrichtung in der Regel unter reduzierenden Bedingungen erfolgreich gearbeitet wird, wenn eine entsprechend kurze Baugröße erzielt werden soll, muß sichergestellt werden, daß die überaus feinen pulverförmigen Eisenpartikel so bald wie möglich abgetrennt werden, um eine Reoxidation und gegebenenfalls eine Brandgefahr zu verhindern. Eine derartige Abtrennung gelingt allerdings erst nach Unterschreiten des Curiepunktes und es kann daher die Ausbildung erfindungsgemäß mit Vorteil so getroffen sein, daß im Kühlraum oder anschließend an den Kühlraum ein Magnetscheider angeordnet ist. Derartiges magnetisches Eisenpulver mit vergleichsweise hoher Temperatur ist naturgemäß relativ leicht reoxidierbar. Da insgesamt aber reduzierende Bedingungen vorherrschen, muß lediglich dafür Sorge getragen werden, daß ein derartiges Metallpulver mit Inertgas beaufschlagt wird, sobald es aus dem pulverförmigen Schlackengemisch abgetrennt wird.

Um die Treibgaslanze entsprechend gegen übermäßigen Verschleiß zu sichern und weiters um sicherzustellen, daß die freie Wegstrecke zwischen der Mündung der Treibgaslanze und dem Auftreffen des Strahles auf den flüssigen Schlackenmantel so gering wie nur möglich gehalten wird, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß die Düsenmündung der Treibstrahllanze oberhalb der Unterkante des Tauchrohres angeordnet ist.

Insgesamt kann mit einer derartigen Einrichtung der Treibgas/Dampfverbrauch auf 0,05 - 0,15 Nm^3/t Schlacke reduziert

werden. Es werden nur geringe Kühlverluste beobachtet, wobei zur Kontrolle des anwachsenden Schlackenpelzes aber auch eine zusätzliche Heizung des Schlackentundish vorteilhaft sein kann. Die Minimierung des Treibgas/Dampfverbrauches ist hierbei auf die Verringerung der Freistrahllänge und die durch den Leitkörper erzielte Gasnutzung erzielbar.

Im allgemeinen wird Treibgas/Dampf bei Temperaturen zwischen 600° und 1250° C und ebenso wie das Kühlmedium im Druckbereich zwischen 2 und 10 bar eingesetzt. Die Zerstäubung kann auch in im wesentlichen horizontaler Richtung erfolgen, wobei im Granulier- bzw. Kühlraum auch ein Überdruck aufgebaut werden kann. Aufgrund der überaus feinen Partikel kann eine pneumatische Abförderung und eine Sichtung nachgeschaltet sein kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 einen Querschnitt durch das Ende der Treibgaslanze und Fig. 2 einen Querschnitt durch den Schlackentundish mit dem Tundishauslauf sowie einer Treibmediumlanze.

In Fig. 1 ist eine Treibgaslanze mit 1 bezeichnet, deren Austrittsquerschnitt sich nach Art einer Lavaldüse verbreitert. In dem sich verbreiternden Querschnitt ist in Achsrichtung der Lanze verschiebbar ein Leitkörper 2 angeordnet, wobei die Verschieberichtung durch den Doppelpfeil 3 angedeutet ist. Die Lanze selbst kann horizontal oder vertikal orientiert sein, wobei über den Ringraum 4 zwischen dem Leitkörper und der Lanze Treibmedium, insbesondere Wasserdampf, zugeführt werden kann.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung läßt sich anhand der Fig. 2 im Detail erkennen. Flüssige Schlacke wird aus einem Schlackenbehälter in Richtung des Pfeiles 5 in den Tundish ausgetragen, wobei zur exakten Definition einer bestimmten Wandstärke eines austretenden Schlackenstrahles ein Tauchrohr 6 vorgesehen ist, das bei der Ausbildung nach Fig. nach Art eines Stempels ausgebildet ist. Zwischen der Unterkante 7 dieses Tauchrohres bzw.

Stempels 6 und der Schlackenauslauföffnung 8 des Schlackentundish 9 wird eine bestimmte Wandstärke der flüssigen Schlacke definiert, welche in der Folge in den nachgeschalteten Kühl- bzw. Granulierraum 10 austritt. Der Schlackenauslauf weist eine torusförmigen Hohlkörper 11 auf, an dessen Unterende radial einwärts gerichtete Düsen 12 ausgebildet sind. In den torusförmigen Hohlkörper 11 werden über eine Leitung 13 Kohlenwasserstoffe zugeführt, welche in Richtung des Pfeiles 14 radial einwärts austreten.

Im Inneren des Tauchrohres 6 ist wiederum die Lanze 1 angeordnet, in deren Innerem der Leitkörper 2 in Achsrichtung verschieblich gelagert ist. Die Lanze 1 selbst ist in Richtung des Doppelpfeiles 18 gleichfalls in Achsrichtung verschiebbar, sodaß die Geometrie des austretenden Treibgasstrahles 15 in weiten Grenzen einstellbar ist. Bei Ausbildung als Lavaldüse werden nach dem Austritt des Strahles Überschallgeschwindigkeiten erreicht und aufgrund des Leitkörpers wird eine rasche Verbreiterung des Strahles erzielt, sodaß der Treibstrahl 15 ebenso wie die einwärts gerichteten Strahlen der Düsen 12 für das Kühlmittel mit dem Schlackenmantel 16 kollidiert. Da beide Strahlen mit Überschallgeschwindigkeit auftreffen können, wird eine rasche und intensive Zerkleinerung erreicht, wobei sich in der Folge eine Wolke 17 ausbildet, in welcher aufgrund der chemischen Zersetzung des Kühlgases eine rasche Abkühlung unter gleichzeitig rascher Volumszunahme erfolgt. Die Kohlenwasserstoffe des Kühlmitttels, welche in Richtung des Pfeiles 14 austreten, werden hiebei zu CO und H_2 umgesetzt, wobei diese Umsetzung mit Dampf zu einer Volumsverdoppelung führt, da beide Medien überkritisch zugeführt werden können und daher nach dem Austritt aus den Düsen, insbesondere den Lavaldüsen, rasch expandieren, kommt es zu einer intensiven Zerkleinerungsarbeit und gleichzeitg zu einem raschen Abkühlen der flüssigen Schlacke, welche als rohrförmiger Mantel aus der Schlackenauslauföffnung 8 austritt.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von flüssigen oxidischen Schlacken, wie z.B. Konverterschlacken, Hochofenschlakken oder Müllverbrennungsschlacken mit einem Schlackentundish, mit einer Auslauföffnung, in welche eine höhenverstellbare Lanze für einen Treibstrahl mündet und an welche eine Kühlkammer angeschlossen ist, wobei die Auslauföffnung von einem konzentrisch zu dieser angeordneten Tauchrohr unter Ausbildung eines Ringspaltes umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Düsenmündung der Lanze (1) für den Treibstrahl ein in Achsrichtung (3) der Lanze (1) verstellbarer Leitkörper (2) angeordnet ist, welcher den Treibstrahl (15) in radialer Richtung auslenkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Auslauföffnung (8) oder unmittelbar anschließend an die Auslauföffnung (8) konzentrisch zum Schlackenstrahl radial einwärts gerichtete Auslässe (12) für ein Kühlmedium angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlackenauslauföffnung (8) als torusförmiger Ring (11) ausgebildet ist, an dessen Ringhohlraum eine Zuleitung (13) und die radial einwärts gerichteten Auslässe (12) für das Kühlmedium angeschlossen sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibstrahldüse und/oder die Auslässe (12) für das Kühlmedium als Lavaldüsen ausgebildet sind und der in der Treibstrahldüse angeordnete Leitkörper (2) einen lichten Querschnitt zur Düsenmündung freiläßt, welcher sich in Ausstoßrichtung des Treibstrahles vergrößert.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des Kühlmediums höher als der Druck des Treibmittels eingestellt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Treibstrahl ein Strahl aus Verbrennungsabgasen und Dampf eingesetzt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlmittel gasförmige Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Treibmedium und/oder das Kühlmedium unter überkritischem Druck den Düsen (12) zugeführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitkörper (2) an seinem den Düsenquerschnitt bestimmenden Mantel Leitflächen, insbesondere gekrümmte Leitflächen, mit halbradialem bzw. tangentialem Verlauf trägt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Kühlraum (10) oder anschließend an den Kühlraum (10) ein Magnetscheider angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenmündung der Treibstrahllanze (1) oberhalb der Unterkante (7) des Tauchrohres (6) angeordnet ist.

FIG. 1

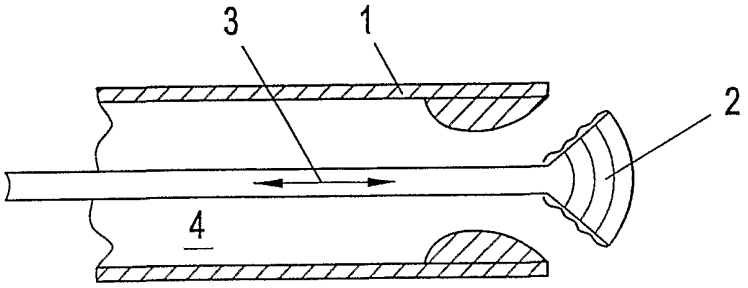
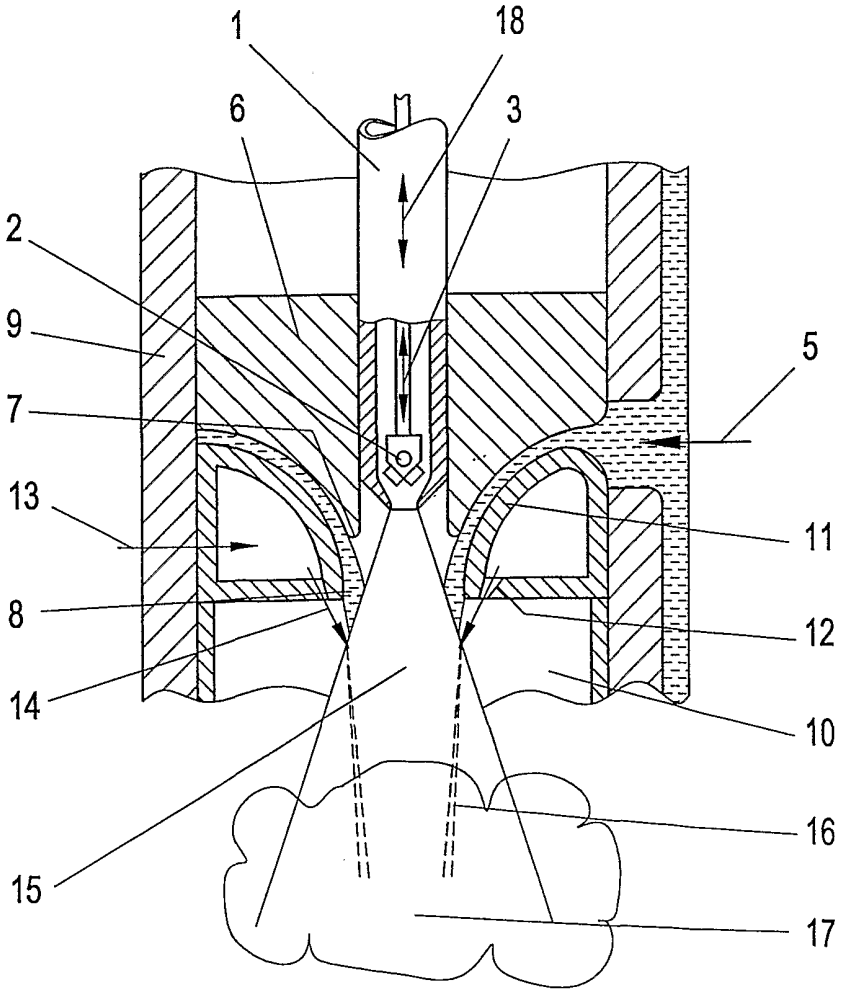


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ıal Application No
PCT/AT 01/00168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C21B3/08

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 C21B B22F

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)
WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 00 32306 A (HOLDERBANK FINANCIERE GLARUS) 8 June 2000 (2000-06-08) page 5, line 14 - line 28; claim 5; figures 1,2	1,3 11
Y A	US 3 891 730 A (OTTO WESSEL) 24 June 1975 (1975-06-24) column 3 -column 4; figures 1,3	1,3 2
A	WO 99 42623 A (HOLDERBANK FINANCIERE GLARUS) 26 August 1999 (1999-08-26) figures 4,6	1,2
A	DE 40 19 563 A (MANNESMANN) 19 December 1991 (1991-12-19) column 4, line 12 - line 37; claims 13-19; figures 1,2	1,2

-/--

[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
20 September 2001	01/10/2001

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	Elsen, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intl ional Application No
PCT/AT 01/00168

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 450 978 A (ARTHUR E. MEINZER) 12 October 1948 (1948-10-12) column 3, line 7 - line 31; figure 1	1
A	LU 81 385 A (ARBED) 3 February 1981 (1981-02-03) claim 5; figure 2	4
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198615 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class J08, AN 1986-097202 XP002177853 & JP 61 041884 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 28 February 1986 (1986-02-28) abstract	6,7
A	US 2 402 441 A (LESLIE HAROLD PADDLE) 18 June 1946 (1946-06-18) column 2, line 17 - line 25; figure 1	10
A	GB 1 413 651 A (ALFRED RICHARD ERIC SINGER) 12 November 1975 (1975-11-12) claim 12; figures 1-3	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int ional Application No
PCT/AT 01/00168

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0032306	A	08-06-2000	AT	407247 B	25-01-2001
			AT	54399 A	15-06-2000
			WO	0032306 A1	08-06-2000
			AU	1365600 A	19-06-2000
			EP	1051238 A1	15-11-2000
US 3891730	A	24-06-1975	DE	2126856 A1	23-11-1972
			AT	334169 B	10-01-1976
			AT	340072 A	15-04-1976
			BE	784042 A1	18-09-1972
			FR	2138787 A1	05-01-1973
			GB	1398764 A	25-06-1975
			IT	956231 B	10-10-1973
			SE	370194 B	07-10-1974
WO 9942623	A	26-08-1999	WO	9942623 A1	26-08-1999
			AU	2502399 A	06-09-1999
			BR	9904830 A	23-05-2000
			EP	0975812 A1	02-02-2000
			SK	140499 A3	11-07-2000
DE 4019563	A	19-12-1991	DE	4019563 A1	19-12-1991
US 2450978	A	12-10-1948	NONE		
LU 81385	A	03-02-1981	LU	81385 A1	03-02-1981
JP 61041884	A	28-02-1986	JP	1625622 C	18-11-1991
			JP	2055387 B	27-11-1990
US 2402441	A	18-06-1946	NONE		
GB 1413651	A	12-11-1975	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int onales Aktenzeichen
PCT/AT 01/00168

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C21B3/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C21B B22F

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)
WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	WO 00 32306 A (HOLDERBANK FINANCIERE GLARUS) 8. Juni 2000 (2000-06-08) Seite 5, Zeile 14 - Zeile 28; Anspruch 5; Abbildungen 1,2	1,3 11
Y A	US 3 891 730 A (OTTO WESSEL) 24. Juni 1975 (1975-06-24) Spalte 3 -Spalte 4; Abbildungen 1,3	1,3 2
A	WO 99 42623 A (HOLDERBANK FINANCIERE GLARUS) 26. August 1999 (1999-08-26) Abbildungen 4,6	1,2
A	DE 40 19 563 A (MANNESMANN) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 37; Ansprüche 13-19; Abbildungen 1,2	1,2

-/--

[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
20. September 2001	01/10/2001

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	Elsen, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 450 978 A (ARTHUR E. MEINZER) 12. Oktober 1948 (1948-10-12) Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 31; Abbildung 1	1
A	LU 81 385 A (ARBED) 3. Februar 1981 (1981-02-03) Anspruch 5; Abbildung 2	4
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198615 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class J08, AN 1986-097202 XP002177853 & JP 61 041884 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 28. Februar 1986 (1986-02-28) Zusammenfassung	6,7
A	US 2 402 441 A (LESLIE HAROLD PADDLE) 18. Juni 1946 (1946-06-18) Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 25; Abbildung 1	10
A	GB 1 413 651 A (ALFRED RICHARD ERIC SINGER) 12. November 1975 (1975-11-12) Anspruch 12; Abbildungen 1-3	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. onales Aktenzeichen
PCT/AT 01/00168

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0032306	A	08-06-2000	AT	407247 B	25-01-2001
			AT	54399 A	15-06-2000
			WO	0032306 A1	08-06-2000
			AU	1365600 A	19-06-2000
			EP	1051238 A1	15-11-2000
US 3891730	A	24-06-1975	DE	2126856 A1	23-11-1972
			AT	334169 B	10-01-1976
			AT	340072 A	15-04-1976
			BE	784042 A1	18-09-1972
			FR	2138787 A1	05-01-1973
			GB	1398764 A	25-06-1975
			IT	956231 B	10-10-1973
			SE	370194 B	07-10-1974
WO 9942623	A	26-08-1999	WO	9942623 A1	26-08-1999
			AU	2502399 A	06-09-1999
			BR	9904830 A	23-05-2000
			EP	0975812 A1	02-02-2000
			SK	140499 A3	11-07-2000
DE 4019563	A	19-12-1991	DE	4019563 A1	19-12-1991
US 2450978	A	12-10-1948	KEINE		
LU 81385	A	03-02-1981	LU	81385 A1	03-02-1981
JP 61041884	A	28-02-1986	JP	1625622 C	18-11-1991
			JP	2055387 B	27-11-1990
US 2402441	A	18-06-1946	KEINE		
GB 1413651	A	12-11-1975	KEINE		