

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 234 889 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl.7: **C21B 3/08**

(21) Anmeldenummer: **02450031.6**

(22) Anmeldetag: **13.02.2002**

(54) **Einrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von Schmelzen**

Apparatus for granulating of liquid slag

Appareil pour la granulation de scories liquides

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB

(30) Priorität: **27.02.2001 AT 3082001**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(73) Patentinhaber: **Tribovent Verfahrensentwicklung
GmbH
6700 Lorüns (AT)**

(72) Erfinder: **Edlinger, Alfred
6780 Bartholomäberg (AT)**

(74) Vertreter: **Haffner, Thomas M., Dr.
Patentanwalt
Schottengasse 3a
1014 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 038 976 US-A- 2 333 218

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 003, no. 068 (C-048), 13. Juni 1979 (1979-06-13) & JP 54 043896 A (KUBOTA LTD), 6. April 1979 (1979-04-06)
- **DATABASE WPI** Section Ch, Week 197748 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 1977-85315Y XP002202226 & JP 52 123992 A (KAWASAKI JUKOGYO KK), 18. Oktober 1977 (1977-10-18)

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

EP 1 234 889 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von Schmelzen, insbesondere flüssigen Schlacken, bei welcher an einen Tundishauslauf ein Sprühkopf mit einem zur Rotation antreibbaren Schleuderrad, dessen Rotationsachse in Richtung der Achse des aus dem Tundishauslauf austretenden Schlackenstrahles verläuft, sowie ein Kühlraum angeschlossen ist.

[0002] In der AT 407 247 B wurde bereits vorgeschlagen, eine Schmelze aus einem Schmelzentundish mit Fluid unter Druck auszustossen, wobei hier insbesondere Druckgas, Dampf oder Druckwasser in Richtung des Schlackenaustritts aus dem Tundish eingepreßt wurde. Der Schlackentundishauslauf erfordert bei derartigen Ausbildungen besondere Maßnahmen um zu verhindern, daß die Auslauföffnung zufriert und es wurde daher vorgeschlagen, ein höhenverstellbares Wehrröhr im Bereich des Schlackenauslaufes in den Tundish abzusenken, um die jeweils ausströmende Menge regulieren zu können, wobei der Treibgasstrahl koaxial zur Achse der Auslauföffnung eingebracht wurde und der Tundishauslauf unmittelbar in den Kühlraum mündet. Bei einer derartigen Ausbildung des Zerstäuberkopfes als Düse, in welche koaxial der Strahl einer Treibgaslanze mündet, muß in der Regel ein hoch überhitzter Dampf eingesetzt werden, um ein Zuwachsen der Öffnung zu verhindern, wobei je nach Zusammensetzung der Schmelze und insbesondere bei höherem Eisenoxidgehalt der Schmelze auch hohe Anforderungen an das Feuerfestmaterial gestellt werden. Analoges gilt für die Ausbildung des höhenverstellbaren Wehrröhres, welches bei aggressiven Schmelzen einem hohen Verschleiß unterworfen ist und daher eine aufwendige Regelung für die korrekte Einstellung der Höhenlage des Wehrröhres erfordert. Neben einer derartigen Ausbildung des Zerstäuberkopfes als Austrittsdüse aus einem Schlackentundish sind weitere Ausbildungen beispielsweise der AT 406 954 B zu entnehmen, wobei hier die flüssige Schlacke in eine unter Unterdruck stehende Expansionskammer eingesaugt wird und mit einem Treibstrahl in die Kühlzone transportiert wird.

[0003] In der AT 405 511 B ist ein Verfahren zum Granulieren und Zerkleinern von schmelzflüssigem Material beschrieben, bei welchem flüssige Schlacke im freien Fall mit Druckwasserstrahlen beaufschlagt wird, worauf die erstarrte und granuliert Schlacke gemeinsam mit dem gebildeten Dampf über eine pneumatische Förderleitung und einen Verteiler geführt wird. Das auf diese Weise verteilte Material kann unmittelbar in einer Strahlmühle weiter zerkleinert werden. Die prinzipiellen Abläufe beim Granulieren und Zerkleinern von schmelzflüssigem Material durch Beaufschlagen mit Dampf sind auch in der EP 683 824 B1 bereits beschrieben, wobei hier eine Mischkammer vorgesehen ist, in welche Wasser, Wasserdampf und/oder Luft-Wassergemische eingedüst werden, worauf das verdampfte Wasser gemein-

sam mit dem erstarrten Material über einen Diffusor ausgestossen wird. Der Zerstäuberkopf ist bei einer derartigen Ausbildung als Mischkammer mit anschließendem Diffusor ausgebildet, wobei auch in diesem Fall schmelzflüssige Schlacke aus einem entsprechenden Vorratsgefäß oder einem Tundish zugeführt werden kann.

[0004] In der AT 407 152 B wird festes Material in einem Schmelzzyklon erschmolzen, wobei an den druckfest verschließbaren Schmelzzyklon unmittelbar ein Kühlraum angeschlossen ist, welcher in der Folge unter geringerem Druck als der Schmelzzyklon gehalten werden muß, um den Austritt des Materials aus dem Schmelzzyklon in den Kühlraum zu ermöglichen. Da bei einem derartigen Verfahren die erforderliche Schmelzwärme im Schmelzzyklon aufgebracht werden muß, wird bei der Verbrennung von Brennstoffen im Schmelzzyklon eine hohe Gasmenge erzeugt, welche in der Folge eine entsprechend aufwendige Reinigung erfordert. Eine Regelung eines derartigen Verfahrens ist nur in dem Umfang möglich, in dem voraussetzungsgemäß die entsprechende Schmelzwärme bereitgestellt wird, sodaß insbesondere eine Reduktion der produzierten Gasmenge und eine Einstellung an die gewünschten Kühlbedingungen im Rahmen eines derartigen Schmelzzyklones nicht erzielt werden kann.

[0005] All diesen bekannten Ausbildungen gemeinsam ist der Umstand, daß für den Ausstoß der Schlacken hohe Mengen an Treibgasen, insbesondere Dampf eingesetzt werden, wobei Dampf in aller Regel stark überhitzt und Treibgase entsprechend hochvorgewärmt eingesetzt werden müssen. Neben der hohen zu erwärmenden Gasmenge besteht im Anschluß an die Zerstäubung ein relativ hoher Aufwand in der erforderlichen Reinigung der eingesetzten und gebildeten Gase, sodaß der apparative Aufwand für die Gaserzeugung und die Gasreinigung relativ hoch ist.

[0006] Klassische Granulierverfahren sehen vor; daß Schmelzen bzw. Schlacken einfach in Kühlflüssigkeiten eingeleitet werden, wobei naturgemäß bei Verwendung von Wasser als Kühlflüssigkeit die Schlacken nur geringe Eisenanteile enthalten dürfen, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten. Bei der Trockengranulation gelangt die Schlacke auf Kühlbänder oder Kühlplatten, wofür in der Regel relativ großbauende Einrichtungen erforderlich sind.

[0007] Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung zum Zerstäuben von Schmelzen zu schaffen, bei welcher wesentlich kleinere Teilchengrößen als bei konventioneller Granulation erzielt werden können und bei welcher die im Verfahren erzeugte bzw. für den Betrieb des Verfahrens benötigte Gasmenge gering gehalten werden kann. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Einrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen darin, daß der Kühlraum als das Schleuderrad konzentrisch umgebender Ringraum ausgebildet und unter Zwischenschaltung einer beheizbaren Ringkammer an das Schleuderrad angeschlossen

ist. Dadurch, daß, wie an sich bekannt, die Schmelze unmittelbar unter Zwischenschaltung eines konventionellen Schmelzenflußregelorganes, wie beispielsweise eines Feeders oder Tundishstopfens, auf ein Schleuderrad gelangt, dessen Rotationsachse im wesentlichen mit der Achse des Tundishauslaufes übereinstimmt, wird eine überaus kleinbauende Einrichtung geschaffen, bei welcher das Schleuderrad den Schmelzenfluß in Abhängigkeit von der Umdrehungsgeschwindigkeit entsprechend zerkleinert, wobei in den radial anschließenden Raum entsprechende Kühlmittel eingebaut sind. Die Einrichtung ist somit als im wesentlichen ringförmige Kammer aufgebaut, wodurch nur eine geringe Bauhöhe erforderlich ist und die Manipulation der Schmelzen entsprechend vereinfacht wird, da die Schmelze nicht mehr, wie bei konventionellen Dampferstäuberdüsen, entsprechend angehoben werden muß, um in einen darunterliegenden Raum ausgestossen zu werden. Die Verwendung eines derartigen Schleuderrades mit anschließender ringförmiger Kühlkammer stellt somit konstruktiv eine überaus kleinbauende Einrichtung dar, bei welcher dennoch wichtige Verfahrensparameter, welche für die Ausbildung geeigneter Teilchengrößen relevant sind, in weiten Grenzen und mit einfachen Mitteln eingestellt werden können. Bei Verwendung von Schleuderrädern wurde beispielsweise bei Schlackenschmelzen häufig beobachtet, daß diese zur Fadenbildung neigen, wodurch eine weitere Zerkleinerung nur mehr mit hohem Aufwand möglich wurde. Im Rahmen der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es nun in einfacher Weise möglich die Temperatur der Schlacke während und unmittelbar nach der Zerkleinerung durch das Schleuderrad auf entsprechend hohen Temperaturen zu halten, um die Ausbildung von Tröpfchen sicherzustellen, wobei durch entsprechende Beheizung kleiner Abschnitte die gewünschten Temperaturen und damit die gewünschten Oberflächenspannungen zur Ausbildung der entsprechenden Tröpfchen in weiten Grenzen eingestellt werden können. Zu diesem Zweck ist mit Vorteil die erfindungsgemäße Ausbildung so getroffen, daß der Tundishauslauf mit dem Schleuderrad und dem Ringraum über ein beheizbares Anschlußrohr in Verbindung steht. Unmittelbar nach dem Tundishauslauf kann hierbei mit Brennern oder Heißgas und insbesondere bei Temperaturen von 1400° bis 1800° C noch eine Überhitzung der Schlacke vorgenommen werden, sodaß die Ausbildung feinsten Tröpfchen durch das Schleuderrad gewährleistet ist. Das Schleuderrad selbst kann über einen entsprechend regelbaren Antrieb, beispielsweise im Drehzahlbereich von 3000 bis 20000 min⁻¹, betrieben werden. Um die entsprechende Schlackenüberhitzung bis zum Auftreffen auf die entsprechenden Leitflächen des Schleuderrades auf kurzer Strecke zu erzielen, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß in das Anschlußrohr Brenner münden.

[0008] Auch nach dem Verlassen des Schleuderrades ist es für die Ausbildung entsprechend feiner Tröpf-

chen und das Verhindern von Fadenbildung notwendig sicherzustellen, daß die Schlacken- bzw. Schmelzetröpfchen eine entsprechend hohe Temperatur aufweisen, sodaß bedingt durch die Oberflächenspannung eine Tröpfchenausbildung begünstigt wird. Um auch nach dem Verlassen eine entsprechende Temperaturführung noch zu gewährleisten, ist die Ausbildung erfindungsgemäß so getroffen, daß der als Kühlraum ausgebildete Ringraum unter Zwischenschaltung einer beheizbaren Ringkammer an das Schleuderrad angeschlossen ist.

[0009] Die als Ringkammer ausgebildete Kühlkammer kann in konventioneller Weise gekühlt werden und es kann die Ausbildung insbesondere zu diesem Zwecke so getroffen sein, daß die sich radial erstreckenden Wände des Kühlraumes doppelwandig als Strahlungskühlflächen ausgebildet sind, an deren Hohlraum Leitungen für Kühlmedium angeschlossen sind. Die Bauweise einer derartigen Kühlkammer lassen sich aber auch noch dadurch weiter verringern, wenn in die Kühlkammer unmittelbar Medien eingedüst werden, welche sich beispielsweise unter hohem Enthalpieverbrauch zersetzen. Mit Vorteil ist die Ausbildung daher so getroffen, daß der als Kühlraum ausgebildete Ringraum Anschlüsse für das Eindüsen von Kühlmitteln, wie z.B. Kohlenwasserstoffen, in den Ringraum aufweist.

[0010] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einrichtung teilweise im Schnitt näher erläutert.

[0011] In der Zeichnung ist mit 1 ein Schmelzentundish bezeichnet, dessen Schmelzeausflußregelorgan 2 als Feeder ausgebildet ist und durch Anheben in Richtung des Doppelpfeiles 3 eine entsprechende Regulierung des jeweils ausströmenden Schmelzestrahles 4 ermöglicht.

[0012] Druckdicht an diesen Tundish 1 ist ein Verbindungsrohr 5 angeschlossen, in welchen über Ringdüsen 6 und 7 Heißgas eingeblasen wird. Alternativ oder zusätzlich können jeweils Brenner in den durch das Übergangsrohr 5 ausgebildeten Schacht münden, sodaß der Schlackestrahle 4 entsprechend auf Temperaturen bis zu 1800° C überhitzt werden kann. An dieses Verbindungsrohr 5 ist eine Ringkammer 8 angeschlossen, welche aus mehreren Abschnitten besteht. Im ersten Abschnitt dieser Ringkammer 8 ist ein Schleuderrad 9 rotierbar gelagert, wobei die Rotationsachse 10 im wesentlichen mit der Achse 11 des Tundishauslaufes fluchtet. Die Schmelze bzw. Schlacke trifft somit auf das rotierende Schleuderrad 9 auf und wird in radialer Richtung in der Ringkammer 8 auswärts geschleudert. In einem ersten an das Schleuderrad anschließenden Abschnitt der Ringkammer, welcher mit 12 bezeichnet ist, erfolgt eine weitere Erhitzung, um die Schmelzentemperatur entsprechend den gewünschten Parametern beispielsweise wiederum auf Temperaturen zwischen 1400° und 1800° C zu halten, sodaß eine feine Tröpfchenbildung unter Vermeidung einer Fadenbildung erfolgt. Der äußere Bereich der Ringkammer 8 ist als ring-

förmige Kühlkammer 13 ausgebildet, dessen Wände doppelwandig ausgebildet sind. In den zwischen den Wänden eingeschlossenen Hohlraum 14 kann entsprechendes Kühlmittel eingeleitet werden. Zusätzlich sind Düsen 15 vorgesehen, über welche beispielsweise Kohlenwasserstoffe eingedüst werden, welche unter stark endothermer Zersetzung den feinen Schmelzetröpfchen rasch Wärme entziehen und auf diese Weise eine sichere Erstarrung und Abkühlung gewährleisten. **[0013]** Das gebildete Mikrogranulat verläßt die ringförmige Kühlkammer am Umfang derselben insbesondere mit Temperaturen zwischen 200° und 500° C und kann außerhalb der Ringkammer gesammelt werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Zerstäuben und Granulieren von Schmelzen, insbesondere flüssigen Schlacken, bei welcher an einen Tundishauslauf ein Sprühkopf mit einem zur Rotation antreibbaren Schleuderrad (9), dessen Rotationsachse in Richtung der Achse des aus dem Tundishauslauf austretenden Schlackenstrahles (4) verläuft, sowie ein Kühlraum angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kühlraum als das Schleuderrad (9) konzentrisch umgebender Ringraum (13) ausgebildet ist und unter Zwischenschaltung einer beheizbaren Ringkammer (12) an das Schleuderrad (9) angeschlossen ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tundishauslauf mit dem Schleuderrad (9) und dem Ringraum (8) über ein beheizbares Anschlußrohr (5) in Verbindung steht.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in das Anschlußrohr Brenner (6,7) münden.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1,2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der als Kühlraum ausgebildete Ringraum (13) Anschlüsse (15) für das Eindüsen von Kühlmitteln, wie z.B. Kohlenwasserstoffen, in den Ringraum (13) aufweist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich radial erstreckenden Wände des Kühlraumes (13) doppelwandig als Strahlungskühlflächen ausgebildet sind, an deren Hohlraum (14) Leitungen für Kühlmedium angeschlossen sind.

Claims

1. A device for pulverizing and granulating melts, particularly liquid slags, in which are connected to a

tundish downspout a spraying head including a whirl gate (9) capable of being driven to rotation and whose axis of rotation (9) extends in the direction of the axis of the slag jet (4) emerging from the tundish downspout as well as a cooling chamber, **characterized in that** the cooling chamber is designed as an annular space (13) concentrically surrounding the whirl gate (9) and connected to the whirl gate (9) with a heated annular chamber (12) being interposed.

2. A device according to claim 1, **characterized in that** the tundish downspout communicates with the whirl gate (9) and the annular space (8) via a heatable connection tube (5).
3. A device according to claim 2, **characterized in that** burners (6, 7) open into the connection tube.
4. A device according to any one of claims 1, 2 or 3, **characterized in that** the annular space (13) designed as a cooling chamber comprises connections (15) to nozzle into the annular space (13) cooling agents such as, e.g., hydrocarbons.
5. A device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the radially extending walls of the cooling chamber (13) are designed as double walls constituting radiation cooling surfaces, to whose cavities (14) ducts for cooling medium are connected.

Revendications

1. Appareil pour la pulvérisation et la granulation de coulées, notamment de scories liquides, dans lequel, sur un canal de coulée, sont raccordés une tête de pulvérisation avec un volant (9) pouvant être entraîné en rotation, dont l'axe de rotation passe dans la direction de l'axe du jet de scories (4) sortant du canal de coulée, et un espace de refroidissement, **caractérisé en ce que** l'espace de refroidissement est sous la forme de l'espace annulaire (13) entourant concentriquement le volant (9) et est raccordé au volant (9) par l'intermédiaire d'une chambre annulaire pouvant être chauffée (12).
2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal de coulée est en liaison avec le volant (9) et l'espace annulaire (8) par un tube de raccord pouvant être chauffé (5).
3. Appareil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** dans le tube de raccord débouchent des brûleurs (6, 7).
4. Appareil selon l'une quelconque des revendications

1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'espace annulaire (13) sous forme d'espace de refroidissement présente des raccords (15) pour l'injection d'agents de refroidissement, comme par exemple des hydrocarbures, dans l'espace annulaire (13).

5

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les parois de l'espace de refroidissement (13) qui s'étendent radialement sont sous forme de doubles parois comme surfaces de refroidissement du jet, dans la cavité (14) desquelles sont raccordées des conduites pour agent de refroidissement.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

