

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 437 B

(12)

PATENTSCHRIFT

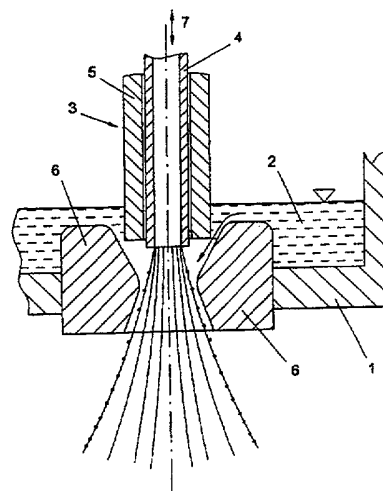
(21) Anmeldenummer: 275/2000
(22) Anmeldetag: 22.02.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2001
(45) Ausgabetag: 26.11.2001

(51) Int. Cl.⁷: **C04B 5/02**
C21B 3/06, B01J 2/02

(73) Patentinhaber:
"HOLDERBANK" FINANCIERE GLARUS AG
CH-8750 GLARUS (CH).

(54) EINRICHTUNG ZUM ZERSTÄUBEN VON FLÜSSIGEN SCHMELZEN

(57) Bei einer Einrichtung zum Zerstäuben von flüssigen Schmelzen, insbesondere oxidischen Schlacken oder Gläsern, mit einem Schlackentundish und einer Auslaßöffnung, in welche eine Lanze zum Einstoßen von Gasen oder Dampf unter Ausbildung eines Ringspaltes eintaucht, ist die Lanze (3) von zwei koaxialen Rohren (4, 5) gebildet, welche gesondert voneinander in axialer Richtung verstellbar sind und in ihrer jeweiligen axialen Verschiebelage festlegbar sind.



AT 408 437 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Zerstäuben von flüssigen Schmelzen, insbesondere oxidischen Schlacken oder Gläsern, mit einem Schlackentundish und einer Auslaßöffnung, in welche eine Lanze zum Einstoßen von Gasen oder Dampf unter Ausbildung eines Ringspaltes eintaucht.

5 Für die Zerstäubung und das Granulieren flüssiger Schlacken sind eine Reihe von Vorschlägen bekannt geworden, bei welchen flüssige Schlacken aus einem Schlackentundish über eine Austrittsöffnung entweder im freien Strahl in einem Kühlraum ausgebracht werden oder nachfolgend noch im Kühlraum mit Dampf und/oder Kaltwasser beaufschlagt werden, sodaß eine rasche und intensive, glasartige Erstarrung ermöglicht wird. Als Treibstrahl wurde in diesem Zusammenhang
10 neben Dampf auch Hochdruckkaltwasser vorgeschlagen, wobei naturgemäß auch Inertgase für das Ausstoßen der flüssigen Schmelzen geeignet sind. Wenn bei einem derartigen Verfahren Dampf als Treibstrahl eingesetzt wird, kann es bei entsprechend intensiver Abkühlung dazu kommen, daß durch Kondensation im nachfolgenden Kühlraum ein Unterdruck entsteht. Im Falle der Verwendung von Kaltwasser kommt es zu einer raschen Verdampfung beim Kontakt mit flüssigen
15 Schmelzen, sodaß sich hier ggf. ein Überdruck aufbauen kann. Insbesondere im Bereich der Austrittsöffnungen herrschen daher unterschiedliche Druckverhältnisse vor, wobei im Bereich des Düsenpaltes ein Unterdruck ebenso wie ein Überdruck entstehen kann. Um nun die entsprechende Zerstäubung sicherzustellen und an die jeweiligen Bedingungen anzupassen und vor allen Dingen um sicherzustellen, daß eine entsprechende feine Zerstäubung erfolgt, ist es erforderlich, die
20 Düsengeometrie den jeweiligen Bedingungen anzupassen.

Bei den bisherigen Ausbildungen wurde die Lanze zum Einstoßen von Gasen oder Dampf entweder oberhalb des flüssigen Schmelzenspiegels angeordnet und auf diese Weise einem geringeren Verschleiß unterworfen, wodurch die Ausstoßcharakteristik naturgemäß in hohem Maße von der Schlackenbadhöhe bzw. von der Höhe des Schmelzeflades abhängig war. Bei Ausbildungen,
25 bei welchen die Lanze in die flüssige Schmelze eintaucht, müssen naturgemäß entsprechend hochtemperaturfeste Werkstoffe Verwendung finden, wobei die Einhaltung einer definierten Strahlgeometrie und einer definierten Zerstäubung dadurch erschwert wird, daß eine Erstarrung im Bereich der Auslaßöffnung zu Änderungen der Spaltgeometrie und zu Veränderungen der Teilchengröße- und -verteilung der zerstäubten Tröpfchen führt.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher es in einfacher Weise gelingt, einem Anwachsen eines Schlackenpelzes durch Erstarrung im Bereich der Auslaßöffnung entgegenzuwirken und mit welcher es gleichzeitig gelingt, die gewünschten Strahlparameter den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Einrichtung im wesentlichen darin, daß die Lanze von zwei koaxialen
35 Rohren gebildet ist, welche gesondert voneinander in axialer Richtung verstellbar sind und in ihrer jeweiligen axialen Verschiebelage festlegbar sind. Dadurch, daß zwei koaxiale Rohre angeordnet sind, kann durch eine relative Verschiebung dieser beiden Rohre zueinander die Einlaßspaltbreite für die flüssige Schmelze mit dem Außenrohr eingestellt werden, wohingegen die gewünschten Strahlparameter durch entsprechende Verstellung des Innenrohres an die Vorgaben,
40 wie beispielsweise Druck oder Art des Treibstrahlmediums angepaßt werden können. Weiters gelingt es mit einer derartigen Ausbildung der Lanze aus zwei koaxialen Rohren unterschiedliche Werkstoffe einzusetzen und beispielsweise eine Hülse bzw. ein Außenrohr aus hochtemperaturfester Keramik oder kostengünstigem Graphit anzuordnen, wohingegen das Innenrohr der Lanze aus entsprechend hochtemperaturfestem Stahl oder gleichfalls aus keramischem Material bestehen
45 kann und durch die Hülse vor übermäßigem korrosiven oder thermischem Angriff durch die Schmelze geschützt wird. Insgesamt gelingt es durch die Verwendung einer Hülse als Verschleißteil, die Betriebskosten einer derartigen Einrichtung wesentlich zu senken und gleichzeitig die Parameter für die gewünschte Tröpfchenausbildung bzw. Strahlausbildung in weiten Grenzen einzustellen.

50 Graphit als Material für die Hülse ist naturgemäß nur dann geeignet, wenn Kohlenstoff in der zu zerstäubenden Schmelze nicht lösbar ist. Dies gilt für Schmelzen, welche weder Metalle noch Eisen- oder Chromoxide enthalten. Graphit als Material für das Außenrohr stellt einen besonders kostengünstigen Verschleißteil dar, welcher gleichzeitig die Möglichkeit bietet, einem Zuwachsen der Austrittsöffnung wirksam zu begegnen.

55 Mit Vorteil ist die Ausbildung erfindungsgemäß so getroffen, daß die Auslaßöffnung als

Düsenstein und das Außenrohr bzw. die Hülse der Lanze aus elektrisch leitfähigem Material, insbesondere Graphit, bestehen, wobei dann, wenn auch der Düsenstein aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet ist, in einfacher Weise eine elektrische Beheizung, beispielsweise durch Ausbildung eines Lichtbogens zwischen der Hülse und dem Düsenstein im Bereich der Eintrittsöffnung und der Beaufschlagung mit dem Treibstoff erfolgen kann, sodaß eine konstante Düsengeometrie im Betrieb sichergestellt werden kann. Bei Verwendung einer derartigen Beheizung im Bereich des Düsenpaltes kann aber noch ein weiterer bedeutender Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung genutzt werden. Prinzipiell gilt nämlich, daß mit zunehmender Dampftemperatur die Tröpfchen bzw. die entsprechenden erstarrenden Partikel feiner werden, wobei dies unter anderem auf eine entsprechende Verbesserung der Rheologie der Tröpfchen zurückgeführt werden kann. Hohe Enddampftemperaturen erfordern aber in aller Regel eine entsprechend aufwendige Dämpferzeugung und eine entsprechend aufwendige Zuleitung von Hochtemperaturdampf zur Lanze. Dadurch, daß nun eine Endaufheizung bzw. Endüberhitzung des Dampfes beispielsweise durch einen Elektrolichtbogen erfolgt, kann mit wesentlich geringeren Dampftemperaturen und beispielsweise mit Dampftemperaturen von etwa 700° C bei einem Dampfdruck von maximal 10 bar eine Überhitzung des Dampfes auf maximal 1600° C erreicht werden. Die Dämpferzeugung gestaltet sich somit entsprechend kostengünstiger und die Temperaturbelastung der Dampfzuleitung wird stark reduziert. Die Überhitzung von "Kaltdampf" im Düsenbereich führt hierbei unter anderem dazu, daß die Lanze selbst vom Dampfdruck entlastet wird, da hier der Druck bereits in Strahlgeschwindigkeit umgewandelt ist und das Strahlrohr somit nur noch einer wesentlich geringeren thermischen Belastung unterliegt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausbildung besteht das zentrale Rohr der Lanze aus keramischem Material oder aus hochtemperaturfestem Stahl, wodurch die Bedingungen für eine exakte Strahlgeometrie einfacher eingehalten werden können. Während bei üblichen Lanzen aus Stahl mit einer thermischen Deformation und ggf. sogar mit einem Abschmelzen der Mündung der Lanze gerechnet werden muß, gelingt es bei Verwendung einer Hülse aus entsprechend temperaturbeständigem Material, die unmittelbare Einwirkung der Schlacke von der Mündung des zentralen Rohres bzw. des Innenrohres fernzuhalten, sodaß die Konstanz der Strahlgeometrie über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten werden kann.

In besonders vorteilhafter Weise ist die Ausbildung so getroffen, daß der Düsenstein eine konische Einlauföffnung und eine entgegengesetzt konisch ausgebildete, zur Mündung divergierende Auslaßöffnung aufweist, wodurch sichergestellt wird, daß durch eine entsprechende axiale Verschiebung der Einlaufspalte und die wesentlichen Zerstäubungsparameter in einfacher Weise eingestellt werden können.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist es von besonderem Vorteil, wenn die Geometrie der Auslaßöffnung von Einflüssen, wie beispielsweise einem Zuwachsen durch Erstarren, freigehalten werden kann und es entspricht daher einer bevorzugten Ausbildung, daß der Düsenstein und das Außenrohr bzw. die Hülse mit einer Stromquelle zur Ausbildung einer elektrischen Beheizung im Bereich des Düsensteins verbunden sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung ist der Boden und eine Seitenwand eines Schlackentundish mit 1 bezeichnet. Im Tundish befindet sich eine schmelzflüssige Schlacke 2, in welche eine Lanze 3 eintaucht. Die Lanze 3 besteht aus einem Innenrohr 4 aus hochtemperaturfestem Stahl und einem Außenrohr bzw. einer Hülse 5 aus Graphit. Im Boden des Schlackentundish ist ein Düsenstein 6 angeordnet, welcher selbst wiederum aus Graphit ausgebildet sein kann, wobei bei Verwendung von Graphit für das Material der Hülse 5 bzw. des Düsensteins 6 lediglich darauf Rücksicht genommen werden muß, daß die Schmelze 2 nicht Materialien enthält, in welchen Kohlenstoff löslich ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Schmelze keine Eisenschmelze ist und wenn die Schmelze weder Eisenoxide noch Chromoxide enthält.

Die beiden Bauteile der Lanze 3, nämlich das Innenrohr 4 und die Hülse 5, können jeweils gesondert in Richtung des Doppelpfeils 7 in Höhenrichtung verstellt werden. Eine Verschiebung der Außenhülse 5 definiert hierbei zum einen die Breite des Einlaßspaltes für flüssige Schmelzen. Zum anderen kann bei Verwendung von Graphit für das Material der Hülse 5 und des Düsensteins 6 ein stabiler Lichtbogen zwischen diesen beiden als Elektroden wirksamen Bauteilen aufgebaut

werden, sodaß die Geometrie und die definierte eingestellte Spaltbreite nicht durch Erstarrungsvorgänge beeinträchtigt werden kann. Durch Verstellung des zentralen Rohres 4 der Lanze 3 kann nun die Strahlgeometrie in weiten Grenzen eingestellt und an das jeweilige Treibmedium angepaßt werden. Insgesamt gelingt es mit einer derartigen, aus zwei coaxialen Rohren gebildeten Lanze, nicht nur thermische Probleme und Korrosionsprobleme zu beherrschen, sondern auch eine definierte Strahlgeometrie einzustellen, welche über einen langen Zeitraum im Betrieb aufrecht erhalten werden kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zum Zerstäuben von flüssigen Schmelzen, insbesondere oxidischen Schlacken oder Gläsern, mit einem Schlackentundish und einer Auslaßöffnung, in welche eine Lanze zum Einstoßen von Gasen oder Dampf unter Ausbildung eines Ringspaltes eintaucht, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze (3) von zwei coaxialen Rohren (4,5) gebildet ist, welche gesondert voneinander in axialer Richtung (7) verstellbar sind und in ihrer jeweiligen axialen Verschiebelage festlegbar sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung als Düsenstein (6) und das Außenrohr bzw. die Hülse (5) der Lanze (3) aus elektrisch leitfähigem Material, insbesondere Graphit, bestehen.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zentrale Rohr (4) der Lanze (3) aus keramischem Material oder aus hochtemperaturfestem Stahl besteht.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenstein (6) eine konische Einlauföffnung und eine entgegengesetzt konisch ausgebildete, zur Mündung divergierende Auslaßöffnung aufweist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenstein (6) und das Außenrohr bzw. die Hülse (5) mit einer Stromquelle zur Ausbildung einer elektrischen Beheizung im Bereich des Düsensteins (6) verbunden sind.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

