



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2012 Patentblatt 2012/32

(51) Int Cl.:
B02C 17/16^(2006.01) B02C 17/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12000233.2**

(22) Anmeldetag: **17.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **LIPP Mischtechnik GmbH**
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder: **Lipp, Eberhard**
67122 Altrip (DE)

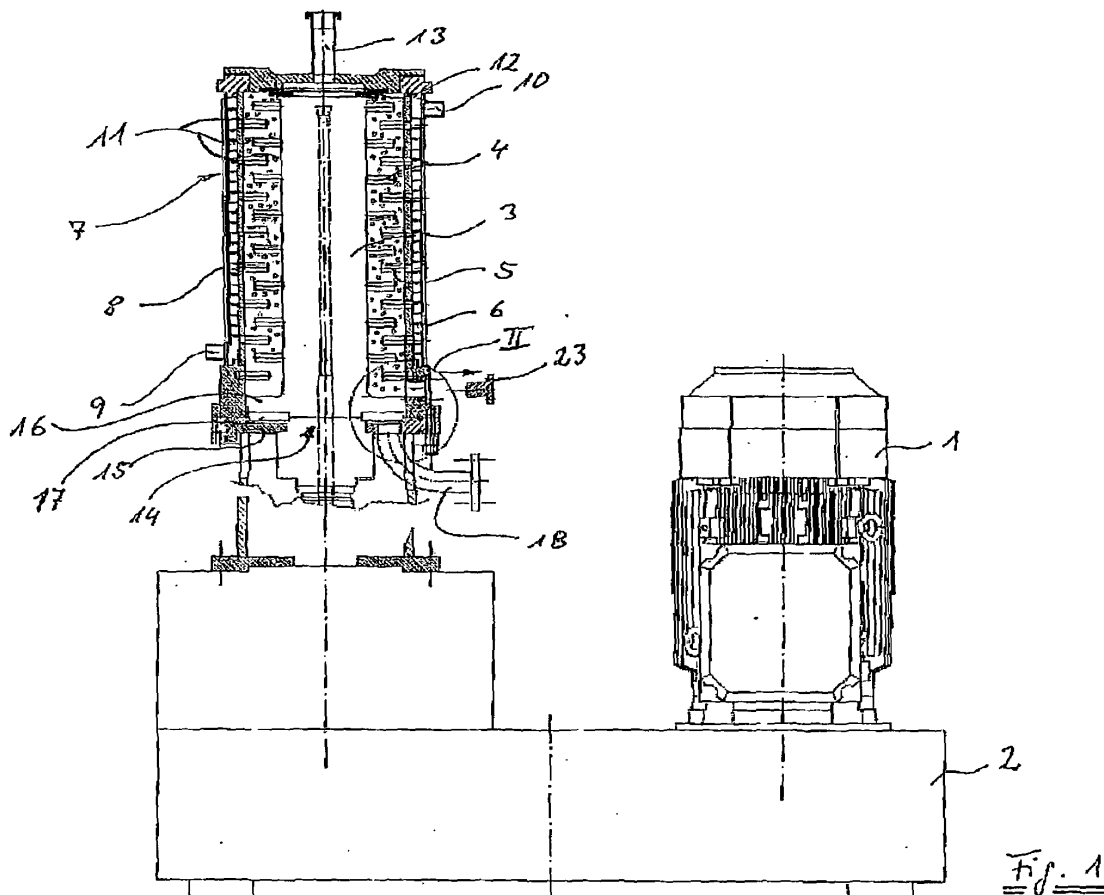
(74) Vertreter: **Jany und Petersen**
Patentanwälte Partnerschaft
Karlstraße 87
76137 Karlsruhe (DE)

(30) Priorität: **07.02.2011 DE 102011010527**

(54) **Rührwerkskugelmühle**

(57) Beschrieben wird eine Rührwerkskugelmühle mit einem Mahlbehälter (7) und einer axial in dieser verlaufenden Rührwelle (3), die an wenigstens einem Ende über eine Drehdurchführung (14) mit der Wandung (15) des Mahlbehälters (7) verbunden ist, gekennzeichnet dadurch, dass benachbart zu der Drehdurchführung (14) im Mahlbehälter eine die Drehdurchführung (14) abdeckende Schutzscheibe (16) angeordnet ist.

des Mahlbehälters (7) verbunden ist, gekennzeichnet dadurch, dass benachbart zu der Drehdurchführung (14) im Mahlbehälter eine die Drehdurchführung (14) abdeckende Schutzscheibe (16) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rührwerkskugelmühle mit einem Mahlbehälter und einer axial in diesem verlaufenden Rührwelle, die an wenigstens einem Ende über eine Drehdurchführung mit der Wandung des Mahlbehälters verbunden ist.

[0002] Es ist bekannt, dass Rührwerkskugelmühlen eingesetzt werden, um die Feststoffe flüssiger, disperser Systeme bzw. Suspensionen zu zerkleinern.

[0003] Sie bestehen üblicherweise aus vertikal und horizontal angeordneten zylindrischen Behältern, die meist zu 60 bis 80 Vol.-% mit Mahlkörpern gefüllt sind. Diese Mahlkörper sind meistens Kugeln aus Stahl, aus Glas oder aus keramischen Materialien.

[0004] Innerhalb des Mahlbehälters ist die axial angeordnete Rührwelle zu finden, auf der Rührelemente wie Scheiben oder Stäbe verdrehfest angeordnet sind. Durch eine Rotation dieser Rührwelle wird eine intensive Bewegung der Mahlkörper bewirkt.

[0005] Es ist dabei auch bekannt, zur Erhöhung der Prall- oder Scherkräfte an der radial außen liegenden Wandung des Mahlbehälters mit den Rührelementen kämmende Gegenelemente bzw. Gegenstäbe vorzusehen.

[0006] Die genannte Suspension wird bei gleichzeitiger Rotation der Rührwelle durch den Mahlbehälter der Rührwerkskugelmühle gepumpt, wobei die Feststoffpartikel innerhalb der Suspension durch die auf sie wirkenden Prall- und Scherkräfte zerkleinert werden, die durch die Mahlkörper erzeugt werden.

[0007] Am Austritt des Mahlbehälters ist dann eine geeignete Vorrichtung vorgesehen, durch die die Mahlkörper im Mahlbehälter gehalten werden, während die Suspension mit den darin befindlichen zerkleinerten Feststoffen austreten kann.

[0008] Eine besondere Problematik ist unter konstruktiven Gesichtspunkten für den sicheren Betrieb einer Rührwerkskugelmühle die Abdichtung der Drehdurchführung am Eintritt der Rührwerkskugelmühle in den Mahlbehälter. Hier besteht nämlich die Gefahr, dass Mahlkörper die hier vorhandenen Drehdurchführungen beschädigen, sei es durch Aufprall oder aber durch Reibung. Besonders hoch ist diese Gefahr, wenn für die Drehdurchführung Gleitringdichtungen Verwendung finden.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, bisher bekannte Rührwerkskugelmühlen dahingehend weiterzubilden, dass sie betriebssicherer werden. Dies soll auf konstruktiv einfache und damit kostengünstige Weise gelöst werden.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass benachbart zu der Drehdurchführung im Mahlbehälter eine die Drehdurchführung abdeckende Schutzscheibe angeordnet ist.

[0011] Aufgrund dieser Schutzscheibe wird mit einer konstruktiv einfachen Maßnahme ein effektiver Schutz der Drehdurchführung gewährleistet. Die Mahlkörper werden durch diese Schutzscheibe daran gehindert, in me-

chanischen Kontakt mit der Drehdurchführung zu kommen und diese hat somit eine längere Standzeit. Es ergibt sich dabei von selbst, dass der axiale Abstand der Schutzscheibe von der Drehdurchführung grundsätzlich so gewählt ist, dass er kleiner ist als ein üblicher Mahlkörper. So kann zwischen Schutzscheibe und Drehdurchführung kein Mahlkörper gelangen.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Schutzscheibe an der Rührwelle befestigt. Hierdurch kann die Position der Schutzscheibe innerhalb des Mahlbehälters gut fixiert werden, ohne dass dabei eine den Durchsatz von Mahlgut behindernde Befestigung für die Schutzscheibe vorgesehen werden muss.

[0013] Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist die Schutzscheibe auf ihrer der Drehdurchführung zugewandten Seite mit im Wesentlichen in Radialrichtung verlaufenden Förderflügeln versehen. Durch die damit erzeugte Strömung von eintretender Suspension zunächst in Radialrichtung und dann an der Schutzscheibe vorbei in Axialrichtung wird eine besonders gute Förderwirkung für Suspension durch den Mahlbehälter erzeugt. Hierzu ist bekannt, dass die Suspension in Axialrichtung, d. h. parallel zu der Richtung der Rührwelle in den Mahlbehälter eingeführt wird.

[0014] Durch einen konvergenten Ringspalt, der am Umfang der Schutzscheibe zwischen dieser und der um sie umlaufenden Wandung des Mahlbehälters vorhanden ist, kann einerseits ein gleichmäßiger Eintrag von Suspension in den Mahlbehälter gewährleistet werden. Zum anderen werden aber durch diesen konvergenten Ringspalt grobe Agglomerationen von festen Materialien in der Suspension zusätzlich aufgebrochen, wofür die Scherspannungen innerhalb der Suspension genutzt werden können, die auftreten beim Durchtritt der Suspension durch den genannten konvergenten Spalt. - Es versteht sich auch hier, dass die radialen Abmessungen des konvergenten Spaltes insbesondere an seinem dem Inneren des Mahlbehälters zugewandten Ende so gewählt sind, dass Mahlkörper mit ihren üblichen Maßen nicht in den Spalt eindringen können.

[0015] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Mahlbehälter an seiner Wandung mit einer Kugelentleerung versehen, die im Bereich der dem Mahlbehälter zugewandten Seite der Schutzscheibe liegt. Über diese relative Anordnung ist zu gewährleisten, dass bei Bedarf die innerhalb der Rührwerkskugelmühle vorhandenen Mahlkörper vollständig aus dem Mahlbehälter entnommen und gegebenenfalls durch unverschlossene ersetzt werden können.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt

- Figur 1 die teilweise aufgeschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kugelmühle;
 Figur 2 den Kugelauslass einer Kugelmühle gemäß dem Detail II in Figur 1.

[0017] In Figur 1 erkennt man die Seitenansicht einer Rührwerkskugelmühle. Über einen Elektromotor 1 wird unter Zwischenschaltung eines in einem Getriebekasten 2 angeordneten Getriebes eine Rührwelle 3 angetrieben. Diese Rührwelle ist mit in Axialrichtung ausgerichteten Rührelementen in Form von Stäben 4 besetzt, die mit Gegenstäben 5 kämmen, die an der Wandung 6 des Mahlbehälters 7 angeordnet sind und radial nach innen ragen. Die Wandung 6 ist dabei zweischalig ausgebildet, so dass sie einen Kühlmantel 8 bildet, in den durch einen Kühlwassereingang 9 Kühlwasser eingeleitet und aus einem Kühlwasserausgang 10 dieses wieder abgeleitet wird.

[0018] Auch die Rührwelle 3 ist entsprechend gekühlt ausgebildet.

[0019] Zwischen den Stäben 4 und den Gegenstäben 5 ist das Innere des Mahlbehälters 7 zum größten Teil mit Mahlkörpern 11 gefüllt, die ein Volumen von 60 bis 80 % des freien Raumes im Mahlbehälter 7 einnehmen.

[0020] Durch das Innere des Mahlbehälters 7 wird nun eine Suspension gepumpt. Durch die dabei gleichzeitig durchgeführte Rotation der Rührwelle 3 werden dabei die Mahlkörper 11 in Bewegung gesetzt, wobei die Feststoffpartikel in der genannten Suspension durch die Prall- und Scherkräfte der dabei aufeinanderprallenden Mahlkörper zerkleinert werden.

[0021] Am oberen Ende des Mahlbehälters findet sich dann ein Ringspalt 12, durch den die Suspension mit den zerkleinerten Feststoffpartikeln hindurchtritt, um durch einen Suspensionsaustritt 13 den Mahlbehälter 7 zu verlassen. Durch dessen Abmessungen, insbesondere die lichte Weite des Ringspalts 12 wird dabei verhindert, dass dabei auch die Mahlkörper aus dem Mahlbehälter 11 ausgetragen werden.

[0022] Wesentlich ist jetzt allerdings der Bereich, in dem die Rührwelle 3 an einer Drehdurchführung 14 durch die Wandung, insbesondere den Boden 15 des Mahlbehälters 7 hindurchgeführt wird.

[0023] Bei der hier dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist in diesem Bereich an der Rührwerkswelle 3 eine Schutzscheibe 16 vorgesehen. Diese erstreckt sich in Radialrichtung über die eigentliche Drehdurchführung 14 und verhindert so, dass einzelne Mahlkörper 11 auf die Drehdurchführung 14 aufschlagen und diese beschädigen können.

[0024] Im hier dargestellten Beispiel ist die Schutzscheibe 16 einstückig mit der Rührwelle 3 ausgebildet und weist außerdem auf ihrer der Drehdurchführung 14 zugewandten Seite in Radialrichtung verlaufende Förderflügel 17 auf. Mit diesen Förderflügeln 17 wird Suspension, die parallel zur Achse der Rührwelle 3 durch ein Zuführrohr 18 in den Mahlbehälter 7 eintritt, wie mit einem Pumpenrad einer Zentrifugalpumpe in den Mahlbehälter 3 hineingefördert. Dabei wird diese Suspension, nach dem Austreten aus dem Zuführrohr 18 in Radialrichtung umgelenkt und wird dann, wie dies in der Figur 2 zu erkennen ist, durch einen in Axialrichtung ausgerichteten konvergenten Spalt 19 gedrückt, wodurch die

Suspension speziell beschleunigt und damit einer Scherung unterzogen wird, was zu einer Aufspaltung von Agglomerationen von Partikeln innerhalb der Suspension führt. Die in Radialrichtung liegende lichte Weite des konvergenten Spaltes ist dabei so gewählt, dass sie an dem dem Inneren des Mahlbehälters 7 zugewandten Ende des Ringspaltes kleiner ist als ein übliches Maß eines Mahlkörpers 11. Hierdurch wird ein unerwünschtes Eindringen von Mahlkörpern 11 in den Spalt 19 und damit auch in den Raum zwischen Schutzscheibe 16 und Drehdurchführung 14 verhindert und die Drehdurchführung 14 ist so sicher vor einem durch Mahlkörper an ihr verursachten Verschleiß geschützt.

[0025] Oberhalb der Schutzscheibe 16 fluchtet diese mit ihrer Oberseite 20, mit der Unterkante 21 einer Kugelentleeröffnung 22. Diese Kugelentleeröffnung 22 ist in der Wandung 6 des Mahlbehälters 7 vorgesehen und kann durch einen Stopfen 23 verschlossen werden. Bei einer Entfernung dieses Stopfens 23 können durch die Kugelentleeröffnung 22 die in dem Mahlbehälter 7 vorhandenen Mahlkörper 11 zu einem Auswechseln entnommen werden.

[0026] Wesentlich bei der Erfindung ist nun aber, dass durch die Schutzscheibe 16 die Drehdurchführung 14 geschützt wird und somit die Rührwerkskugelmühle betriebssicherer auszuführen ist.

[0027] Der guten Ordnung halber sei noch erwähnt, dass außer einer, wie hier dargestellten vertikalen Anordnung der Rührwelle, auch deren horizontale Anordnung vorgesehen sein kann. Außerdem ist es möglich, eine Rührwelle an beiden Enden mit Drehdurchführungen am Mahlbehälter 7 zu lagern, wobei dann gegebenenfalls auch für eine weitere Drehdurchführung eine entsprechende Schutzscheibe an der Rührwelle vorzusehen wäre.

Patentansprüche

1. Rührwerkskugelmühle mit einem Mahlbehälter (7) und einer in dieser axial verlaufenden Rührwelle (3), die an wenigstens einem Ende über eine Drehdurchführung (14) mit der Wandung (15) des Mahlbehälters (7) verbunden ist.
dadurch gekennzeichnet,
dass benachbart zu der Drehdurchführung (14) im Mahlbehälter (7) eine die Drehdurchführung (14) abdeckende Schutzscheibe (16) angeordnet ist.
2. Rührwerkskugelmühle gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
das die Schutzscheibe (16) an der Rührwelle (3) befestigt ist.
3. Rührwerkskugelmühle gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzscheibe (16) mit in Radialrichtung verlaufenden Förderflügeln (17) versehen ist.

4. Rührwerkskugelmühle gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Schutzscheibe (16) und umlaufender Wandung (6) des Mahlbehälters (7) ein konvergenter Ringspalt (19) vorhanden ist. 5
5. Rührwerkskugelmühle gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass In der Wandung (6) des Mahlbehälters (7) eine mit der Schutzscheibe (16) korrespondierende Entleeröffnung (22) vorgesehen ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

