

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 058 886
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **82101000.6**

51 Int. Cl.³: **B 02 C 17/16**

22 Anmeldetag: **11.02.82**

30 Priorität: **19.02.81 DE 3106062**

71 Anmelder: **Draiswerke GmbH, Speckweg 43-59, D-6800 Mannheim 31 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **01.09.82 Patentblatt 82/35**

72 Erfinder: **Gross, Horst, Möwenstrasse, D-6840 Lampertheim (DE)**

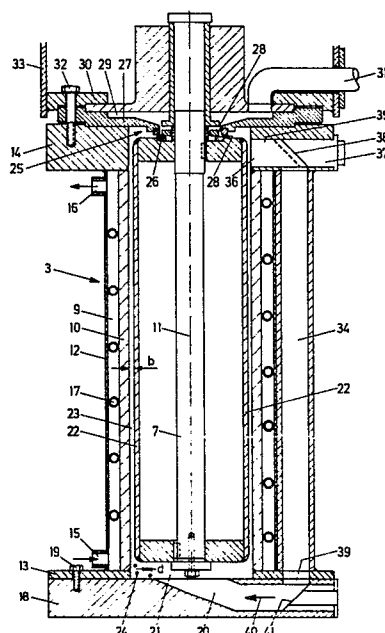
84 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI**

74 Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing., Postfach 91 04 80 Lange Zeile 30, D-8500 Nürnberg 91 (DE)**

54 **Rührwerksmühle.**

57 Eine Rührwerksmühle besteht aus einem Mahlbehälter (3) und einem in dem Mahlbehälter (3) angeordneten, hochtourig antreibbaren Rührwerk, zwischen dem und der Wand des Mahlbehälters (3) ein schmaler Zylinderring-Haum (23) als teilweise mit Mahlhilfskörpern gefüllter Mahlraum ausgebildet ist, in den an einem Ende ein Mahlgutzulauf-Kanal (20) einmündet, und an dessen anderem Ende eine Trenneinrichtung (25) zur Trennung von gemahlenem Mahlgut und Mahlhilfskörpern (24) vorgesehen ist.

Um einen Rücklauf der Mahlhilfskörper (24) in einfacher Weise zu ermöglichen und insbesondere auch eine Beeinflussung des Rücklaufs zu ermöglichen, ist aus dem Mahlraum (Zylinderring-Raum 23) in der Nähe der Trenneinrichtung (25) ein Rücklauf-Kanal (34) in die Nähe des Mahlgutzulauf-Kanals (20) ortsfest am Mahlbehälter (3) zurückgeführt, wobei der freie Querschnitt des Rücklauf-Kanals (34) veränderbar ist.



EP 0 058 886 A2

"Rührwerksmühle"

Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle gemäß
5 dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine derartige Rührwerksmühle mit einem zylinder-
ringförmigen Mahlraum zwischen einem durch eine
Rührwerkswelle mit zylindrischem Hohlkörper gebil-
10 deten Rührwerk einerseits und der Innenwand des
Mahlbehälters andererseits ist aus der DE-AS 11 84 188
bekannt. Derartige sehr schmale zylinderringförmige
Mahlräume mit einer Spaltweite von etwa 5 bis 15 mm
haben den Vorteil, daß die einzelnen Partikel des
15 in einer Suspension bzw. Dispersion befindlichen
Mahlgutes sehr gleichmäßig Mahl- und Scherkräften
ausgesetzt werden, so daß die Streuung in der Mahl-
feinheit sehr klein wird. Da die radiale Erstreckung
des eigentlichen Mahlraumes sehr gering ist, stauen
20 sich die Mahlhilfskörper vor der Trenneinrichtung,
da eine Rückströmung nicht ausreichend gewährleistet
ist, obwohl die Mahlhilfskörper während des Mahl-
vorganges im zylinderringförmigen Mahlraum in der
Mahlgut-Mahlhilfskörper-Strömung sich frei bewegen.

Um einen Rücktransport der Mahlhilfskörper von der
Mahlgutaustragsseite, also aus dem Bereich der Trenn-
einrichtung, zu erreichen, ist es aus der DE-PS 15 07 504
bereits bekannt, bei einer Rührwerksmühle mit einem
5 durch Scheiben auf einer Rührwerkswelle gebildeten
Rührwerk in diesen Scheiben Löcher anzubringen, die
eine radiale Komponente haben, so daß die von oben
in ein solches Loch in einer Scheibe eintretenden
Mahlhilfskörper jeweils nach unten beschleunigt wer-
10 den, wodurch eine Art Rücklauf-Kanal gebildet wird.

Aus der DE-OS 28 11 899 ist eine Rührwerksmühle mit
einer Mahlhilfskörper-Rückführung bekannt, die nach
dem gleichen Prinzip arbeitet, bei der also in dem
15 Rührwerk ein oder mehrere Rücklaufkanäle mit einer
radialen Richtungskomponente angebracht sind.

Dieses bekannte Prinzip der Mahlhilfskörper-Rückführung
weist den Nachteil auf, daß eine Beeinflussung des
20 Mahlhilfskörper-Rücklaufs nicht möglich ist, da der
Rücklauf durch das hochtourig antreibbare, bei ge-
schlossener Rührwerksmühle praktisch nicht zugängliche
Rührwerk erfolgt.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
Rührwerksmühle der gattungsgemäßen Art so weiterzubil-
den, daß ein Rücklauf der Mahl-Hilfskörper in einfacher
Weise ermöglicht wird, die insbesondere auch eine Be-
einflussung des Rücklaufs ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Durch die Rückführung der Mahlhilfskörper durch
5 den am Mahlbehälter ausgebildeten Rücklauf-Kanal
wird der Rücklauf in konstruktiv sehr einfacher
Weise realisiert. Da der Rücklauf-Kanal am Mahlbe-
hälter ausgebildet ist, kann in sehr einfacher Weise
ein Beobachtungsfenster angebracht werden, durch
10 das eine optische Kontrolle möglich ist. Weiterhin
erfolgt durch diesen Kanal auch ein Umlauf des Mahl-
gutes, und zwar bevorzugt der noch nicht ausreichend
zerkleinerten Mahlgutpartikel. Dies hat seinen Grund
darin, daß die Mahlhilfskörper und auch die ent-
15 sprechenden Anteile des Mahlgutes durch die Zentri-
fugierwirkung des Rührwerks rückgeführt wird. Durch die
Einmündung des Rücklaufkanals in den Mahlgutzulauf-
Kanal wird eine Saugwirkung erzeugt, die die Zentri-
fugierwirkung noch unterstützt. Außerdem erfolgt eine
20 gute Vormischung von Mahlgut und Mahlhilfskörpern im
Mahlgutzulauf-Kanal.

Ein großer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung
liegt darin, daß die ergänzenden Maßnahmen nach Anspruch 3
25 ermöglicht werden. Durch die Möglichkeit der Querschnitts-
verstellung wird erreicht, daß eine Optimierung der
Rührwerksmühlen-Daten, wie beispielsweise maximale
Energieausnutzung, d.h. hoher Wirkungsgrad, erreichbar
ist. Durch die Veränderbarkeit des Querschnitts des
30 Rücklauf-Kanals kann der Mahlkörper-Rücklauf in Ab-
hängigkeit von Druck, Viskosität, Durchsatzgeschwindig-
keit, Temperatur und Mahlkörpergröße beeinflusst werden,
wodurch wiederum die gewünschte Feinheit des Mahlgutes
optimal beeinflussbar ist.

Die Ansprüche 4 bis 7 geben besonders vorteilhafte Maßnahmen für die Ausgestaltung des Rücklauf-Kanals und die Verstellbarkeit des freien Querschnitts des Rücklauf-Kanals wieder. Die Verstellbarkeit des
 5 freien Querschnittes kann in Abhängigkeit von Betriebsgrößen der Rührwerksmühle, beispielsweise in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors, geregelt werden.

10 Der erwähnte, die Zentrifugalwirkung unterstützende Saugeffekt wird durch die Maßnahmen nach Anspruch 8 noch vergrößert.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben
 15 sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Rührwerksmühle gemäß der Erfindung und
 20 Fig. 2 den Mahlbehälter der Rührwerksmühle im Längsschnitt.

Die in der Zeichnung dargestellte Rührwerksmühle weist in üblicher Weise einen Ständer 1 auf, an
 25 dessen Oberseite ein vorkragender Tragarm 2 angebracht ist, an dem wiederum ein zylindrischer Mahlbehälter 3 befestigt ist. In dem Ständer 1 ist ein elektrischer Antriebsmotor 4 untergebracht, der mit einer Keilriemenscheibe 5 versehen ist, von der über
 30 Keilriemen 6 eine mit einer Rührwerkswelle 7 drehfest verbundene Keilriemenscheibe 8 drehend antreibbar ist.

Der Mahlbehälter 3 weist einen Kühlmantel 9 auf, der durch eine zylindrische Innenwand 10 und eine wie diese konzentrisch zur Mittel-Längsachse 11 des Mahlbehälters 3 angeordnete, ebenfalls zylindrische Außenwand 12 begrenzt wird. Die Innenwand 10 und die Außenwand 12 sind oben und unten durch ringförmige Flansche 13, 14 miteinander verbunden. In diesen so gebildeten Kühlmantel 9 mündet unten ein Kühlwasseranschluß 15 ein und oben ein Kühlwasserablauf 16 aus. Im Kühlmantel ist eine schraubenförmig gewendelte Rohrleitung 17 angeordnet, die an der Innenwand 10 und der Außenwand 12 anliegt. In den zwischen ihr befindlichen Teilräumen des Kühlmantels 9 wird das Kühlwasser auf seinem Weg von unten nach oben schraubenlinienförmig geführt, wodurch die Kühlwirkung verbessert wird. Andererseits kann die Rohrleitung 17 selber zum Transport eines Wärmeübertragungsmediums, beispielsweise eines Heizmediums, dienen.

Der Mahlbehälter 3 ist an seinem unteren Ende durch eine Bodenplatte 18 abgeschlossen, die beispielsweise mittels Schrauben 19 am unteren Flansch 13 angebracht ist. In der Bodenplatte 18 ist ein Mahlgutzulauf-Kanal 20 ausgebildet, der etwa konzentrisch in den Innenraum 21 des Mahlbehälters 3 einmündet, und durch den Mahlgut von unten in diesen Innenraum 21 gepumpt werden kann.

An der konzentrisch zur Längsachse 11 angeordneten Rührwerkswelle 7 ist ein zylindrischer, an seinen Stirnseiten geschlossener Hohlkörper 22 konzentrisch angebracht, der zusammen mit der Rührwerkswelle 7 ein Rührwerk bildet. Zwischen dem Hohlkörper 22 und

der zylindrischen Innenwand 10 des Mahlbehälters 3 ist ein schmaler Zylinderring-Raum 23 begrenzt, der den eigentlichen Mahlraum bildet. Die radiale Breite b dieses Zylinderring-Raums 23 beträgt etwa 5 bis 10 mm.

5

Der Innenraum 21 des Mahlbehälters 3 ist - soweit er nicht durch den Hohlkörper 22 ausgefüllt wird - zu 70 bis 80% seines Volumens mit Mahlhilfskörpern 24 gefüllt, deren Durchmesser d 0,1 bis 3 mm beträgt.

10 Für das Verhältnis der Spaltbreite zum Durchmesser der Mahlhilfskörper 24 gilt: $b/d = 5$ bis 20.

Am oberen Ende wird der Innenraum 21 des Mahlbehälters 3 durch eine Trenneinrichtung 25 abgeschlossen. Diese Trenn-
15 einrichtung besteht im wesentlichen aus einem mit dem Hohlkörper 22 verbundenen, also mit dem Rührwerk umlaufenden Ring 26, und einem mit dem Mahlbehälter 3 fest verbundenen Gegenring 27, die einander radial in geringem axialen Abstand überlappen, wodurch ein Trennspalt
20 28 gebildet wird, dessen - durch den axialen Abstand von Ring 26 und Gegenring 27 bestimmte - Breite kleiner ist als der kleinste Durchmesser d eingesetzter Mahlhilfskörper 24. Dieser Trennspalt 28 mündet in einen Austragsraum 29, der zwischen dem ortsfesten Gegenring 27
25 und einem Deckel 30 des Mahlbehälters 3 ausgebildet ist. Aus diesem Austragsraum 29 mündet eine Mahlgutauslauf-Leitung 31 aus, durch die das fertiggemahlene Mahlgut ausgetragen wird. Die Trenneinrichtung 25 ist beispielsweise aus der DE-PS 14 82 391 bekannt. Der
30 Deckel 30 ist gemeinsam mit dem Gegenring 27 mittels Schrauben 32 am oberen Flansch 14 des Mahlbehälters 3 lösbar befestigt. Der Deckel 30 selber wiederum ist an einer Halteeinrichtung 33 angebracht, die an der Unterseite des Trägers 2 angebracht ist, so daß in üblicher
35 Weise der Mahlbehälter 3 von unten angeflanscht werden kann.

Auf der Außenseite der Außenwand 12 ist ein rohrförmiger Rücklauf -Kanal 34 für Mahlgut und Mahlhilfskörper 24 angebracht, der unten in den Mahlgutzulauf-Kanal 20 einmündet. Im oberen Bereich ist der Rücklauf-Kanal 34 über
5 einen sich etwa radial zur Längsachse 11 erstreckenden Rücklaufstutzen an das obere Ende des Zylinderring-Raums 23 angeschlossen. Die Einlaßöffnung 36 des Stutzens 35 ist also gerade noch von dem zylindrischen Hohlkörper 22 überdeckt. Der freie Querschnitt des
10 Stutzens 35 bzw. des Kanals 34 ist veränderbar. Dies wird bei der Ausgestaltung nach Fig. 2 dadurch erreicht, daß von außen in den Stutzen 35 ein Verstellelement 37 in Form eines verschiebbaren Kolbens eingeführt ist, der verschieden tief in den Stutzen 35 einführbar ist,
15 wodurch der Einlauf in den Rücklauf-Kanal entweder vollständig freigegeben wird oder teilweise überdeckt wird. Dieses kolbenförmige Verstellelement ist mit einer Umlenkfläche 38 versehen, die das Mahlgut und insbesondere die Mahlkörper auf ihrem Weg vom Stutzen 35 in den Kanal 34
20 ohne nennenswerte Energieumsetzung umlenken. In Fig. 2 ist gestrichelt eine Stellung des Verstellelementes 37 angedeutet, in der der freie Einlaufquerschnitt des Rücklaufkanals 34 etwa zur Hälfte verschlossen ist.

25 Die Wirkungsweise ist folgendermaßen: Der freie Innenraum des Mahlbehälters 3 ist - wie erwähnt - zu 70 bis 80 % mit Mahlhilfskörpern 24 gefüllt. Die Rührwerkswelle 7 und damit der Hohlkörper 22 werden von dem Antriebsmotor 4 hochtourig, d.h. beispielsweise mit einer Dreh-
30 zahl von 1000 UpM, angetrieben. Durch den Mahlgutzulauf-Kanal 20 wird mittels einer Pumpe Mahlgut von unten in den Innenraum 21 gedrückt, das zusammen mit den Mahl-

hilfskörpern 24 durch den Zylinderring-Raum 23, also den eigentlichen Mahlraum, nach oben steigt, wobei die Mahlhilfskörper 24 durch den Hohlkörper 22 mit Drehimpulsen beaufschlagt werden, die zu intensiven
5 Bewegungen der Mahlhilfskörper 24 im Mahlgut führen, wodurch in bekannter Weise ein Feinstmahl- und Dispergier-Effekt erreicht wird. Wenn die Mahlhilfskörper 24 die Höhe der Einlaßöffnung 36 des Rücklauf-Stutzens 35 erreichen, werden zumindest die meisten von ihnen durch
10 die Zentrifugalwirkung in den Rücklauf-Stutzen gedrückt und durchlaufen diesen und den Rücklauf-Kanal 34, von wo aus sie wieder in den Mahlgutzulauf-Kanal 20 gelangen. In diesem werden sie bereits mit dem zugepumpten Mahlgut intensiv vermischt, so daß sie bereits beim Eintritt in
15 den Innenraum 21 des Mahlbehälters 3 verhältnismäßig gleichmäßig im Mahlgut verteilt sind. Durch den Rücklauf-Stutzen 35 und den Rücklaufkanal 34 wird selbstverständlich auch Mahlgut zurückgefördert und dem Mahl- und Dispergiereffekt erneut zugeführt. Es handelt sich hier-
20 bei im wesentlichen um Mahlgut, das noch nicht ausreichend fein gemahlen ist und daher noch nicht durch die Trenneinrichtung 25 aus dem Mahlbehälter ausgetreten ist. Durch die hohen, auch auf die Mahlgutpartikelchen wirkenden Zentrifugalkräfte werden die größeren, also noch
25 nicht ausreichend fein gemahlenen Partikel mehr in den Wandbereich geschleudert und gelangen daher bevorzugt in den Rücklauf-Stutzen 35. Da vom Mahlgutzulauf-Kanal 20 her ein Saugeffekt auf den Rücklauf-Kanal 34 ausgeübt wird, wird die Zentrifugalwirkung an der Einlaßöffnung 36
30 des Stutzens 35 noch verstärkt. Dieser Saugeffekt wird wiederum noch dadurch verstärkt, daß der Mahlgutzulauf-Kanal 20 an der Einmündung 39 des Kanals 34 in den Kanal 20 sich-in Pumprichtung 40 gesehen - erweitert. Außerdem ist auch an dieser Stelle eine Umlenk-Teilfläche 41 ausgebil-
35 det, um die Strömungsverluste beim Transport der Mahlhilfskörper möglichst gering zu halten.

Patentansprüche:

1. Rührwerksmühle, bestehend aus einem Mahlbehälter (3) mit einem in dem Mahlbehälter (3) angeordneten, 5
hochtourig antreibbaren Rührwerk, zwischen dem und der Wand des Mahlbehälters (3) ein schmaler Zylinderring-Raum (23) als teilweise mit Mahlhilfskörpern gefüllter Mahlraum ausgebildet ist, in den an einem Ende ein Mahlgutzulauf-Kanal (20) einmündet, und an dessen 10
anderem Ende eine Trenneinrichtung (25) zur Trennung von gemahlenem Mahlgut und Mahlhilfskörpern vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Mahlraum (Zylinderring-Raum 23) in der Nähe der Trenneinrichtung (25) ein Rücklauf-Kanal (34) in die Nähe des 15
Mahlgutzulauf-Kanals (20) ortsfest am Mahlbehälter (3) zurückgeführt ist.
2. Rührwerksmühle nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rücklauf-Kanal (34) in den Mahlgutzulauf-Kanal zurückgeführt ist. 20
3. Rührwerksmühle nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Querschnitt des Rücklauf-Kanals (34) veränderbar ist. 25
4. Rührwerksmühle nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rücklauf-Kanal (34) etwa in einer Radialebene über einen Rücklauf-Stutzen (35) aus dem Mahlraum (Zylinderring-Raum 23) ausmündet. 30
5. Rührwerksmühle nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Rücklauf-Kanal (34) ein verschiebbares Verstellelement (37) angeordnet ist.

6. Rührwerksmühle nach den Patentansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellelement (37) im Rücklauf-Stutzen (35) angeordnet ist.

5 7. Rührwerksmühle nach Patentanspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Verstellelement (37) eine Umlenkfläche (38) ausgebildet ist.

8. Rührwerksmühle nach einem der Patentansprüche 1
10 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlgutzulauf-Kanal (20) an der Einmündung (39) des Rücklauf-Kanals (34) - in Förderrichtung (40) des Mahlgutes gesehen - eine Erweiterung aufweist.

FIG. 1

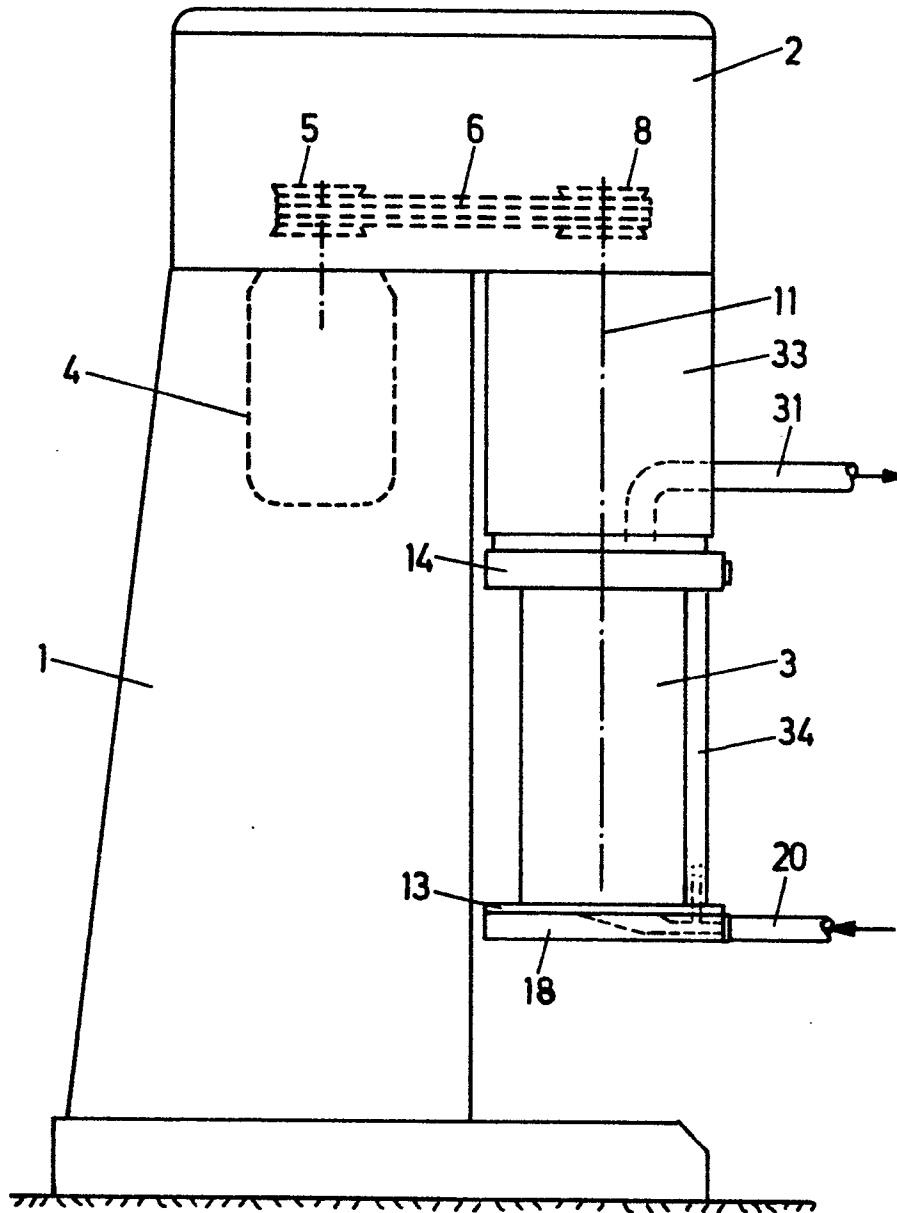


FIG. 2

