



(19)

## Europäisches Patentamt

European Patent Office

## Office européen des brevets



(11)

EP 1 508 376 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.02.2005 Patentblatt 2005/08**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B02C 17/16**, B02C 17/18

(21) Anmeldenummer: **04017804.8**

(22) Anmeldetag: 28.07.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK**

(30) Priorität: 22.08.2003 EP 03019033

(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG**  
**D-74736 Hardheim (DE)**

(72) Erfinder: **Gerl, Stefan Dr.-Ing.**  
**97956 Werbach (DE)**

(74) Vertreter: Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al  
Rau, Schneck & Hübner  
Patentanwälte  
Königstrasse 2  
90402 Nürnberg (DE)

(54) **Rührwerksmühle mit Tauchrohr zur Absaugung und Trennung von Mahlgut und Mahlhilfskörpern**

(57) Eine Rührwerksmühle weist einen Mahlbehälter (1) und ein in diesem angeordnetes, drehantreibbares Rührwerk (11) auf. In den Mahlraum (34) mündet eine Mahlgut-Zuführung ein; weiterhin ist aus dem Mahlraum eine Mahlgut-Abführung herausgeführt. Der Mahlraum (34) ist zumindestens teilweise mit Mahlhilfskörpern (37) gefüllt. Die Mahlgut-Abführung ist als Mahlgut-Mahlhilfskörper-Absaug- und Trenn-Einrichtung

(32) ausgebildet, die ein in das Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett eintauchendes Tauchrohr (33) aufweist, aus dem oberhalb des Mahlbehälters (1) eine Absaug-Leitung mit einer Mahlgut-Saug-Einrichtung (40) ausmündet. Eine Ausnehmung (42) an der Eintrittsöffnung (35) des Tauchrohres (33) befindet sich im Strömungsweg der Mahlhilfskörper-Strömung, wird aber von dem unteren hinteren Bereich (44) des Tauchrohres (33) bezogen auf die Strömung abgeschirmt.

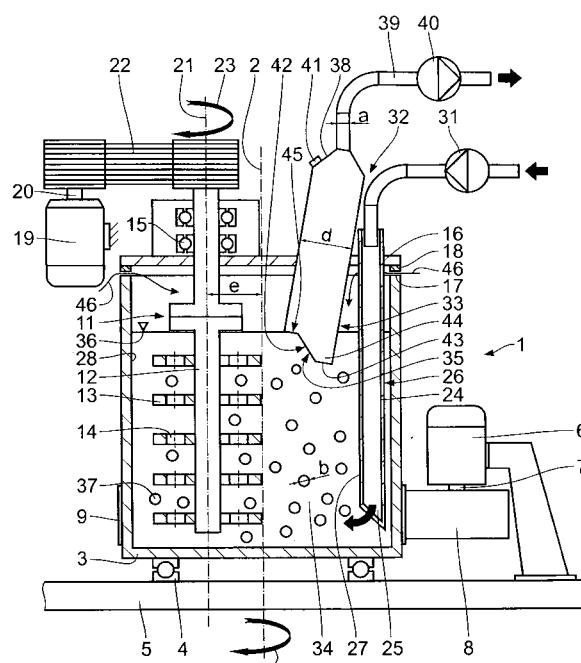


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Eine aus der EP 0 369 149 B 1 (entsprechend US 4,998,678) bekannte Rührwerksmühle der gattungsgemäßen Art weist einen drehantreibbaren Mahlbehälter auf, zwischen dem und der insoweit als Deckel dienenden, undrehbar am Maschinen-Ständer angeordneten Abdeckung eine Dichtung vorgesehen ist, die als Spritzschutz dient. Mit Überdruck können diese Rührwerksmühlen nicht betrieben werden. Die Mahlgut-Abführung arbeitet hierbei drucklos, d. h. gegen Atmosphärendruck.

**[0002]** In der Praxis sind zahlreiche Lösungen bekannt und veröffentlicht worden, die Mahlhilfskörper nach dem Mahlvorgang von dem Mahlgut zu trennen. Es ist hierbei bekannt geworden, Siebe bzw. Siebpatronen einzusetzen; diese weisen die Gefahr auf, sich zu zusetzen; außerdem ist die Siebfläche begrenzt. Außerdem ist es bekannt geworden, rotierende Trenneinrichtungen vorzusehen, die verhältnismäßig aufwändig sind und insbesondere bei abrasivem Mahlgut zum Verschleissen neigen.

**[0003]** Aus der EP 1 323 476 A1 (entsprechend US 10/327,206) ist eine Rührwerksmühle bekannt, die ähnlich der vorstehend geschilderten ausgestaltet ist, wobei die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung in der Weise ausgestaltet ist, dass ein Tauchrohr auf eine Rührscheibe unter Freilassung eines Spaltes aufgesetzt ist, durch die Mahlgut abgesaugt wird. Auch eine solche Ausgestaltung neigt zu relativ hohem Verschleiß.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rührwerksmühle der gattungsgemäßen Art so auszustalten, dass die Abtrennung der Mahlhilfskörper mit geringem konstruktiven Aufwand und in sehr robuster Ausführung möglich ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst. Der Kern der Erfindung liegt darin, dass das Mahlgut-Mahlhilfskörper-Gemisch nach dem Mahlprozess aus der Rührwerksmühle über ein Tauchrohr abgesaugt wird und die Abtrennung der Mahlhilfskörper durch Gewichts- und Trägheitskräfte innerhalb des Tauchrohres erfolgt. Die Mahlhilfskörper bewegen sich aufgrund der Schwerkraft und aufgrund der Mitnahme durch das unter dem Tauchrohr hindurchbewegte Mahlhilfskörper-Bett direkt wieder in den Mahlraum zurück. Die Realisierung ist sehr einfach und kostengünstig. Die einzusetzenden Bauteile können sehr einfach und mit geringem Aufwand gegen Verschleiß geschützt werden. Es können auch kleine Mahlhilfskörper abgetrennt werden.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Rührwerksmühle wird bevorzugt eingesetzt zum Mahlen von Materialien, die hohen Verschleiß in der Rührwerksmühle verursachen. Hierbei handelt es sich insbesondere um keramische Massen, die mit Wasser zu einem verhältnismäßig dünnflüssigen, also niedrigviskosen Mahlgut aufgeschlämmt sind. Der Wert eines solchen Mahlgutes ist

verhältnismäßig gering, so dass auch die Verschleißkosten pro Gewichtseinheit des Mahlgutes niedrig sein müssen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist die Rührwerksmühle mit geringem Verschleiß über

5 lange Zeit betriebssicher, was bei anderen Mahlhilfskörper-Trenneinrichtungen nicht der Fall ist. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung erlaubt ein Sedimentieren der Mahlhilfskörper aus dem Mahlgut im Bereich der Mahlgut-Absaug- und Mahlhilfskörper-Trenn-Einrichtung. Im Tauchrohr bildet sich gleichermaßen eine Tasche im Mahlhilfskörper-Bett, in der sich nur wenige oder gar keine Mahlhilfskörper befinden, die mit dem Mahlgut im Tauchrohr aufsteigen könnten.

**[0007]** Die Erfindung ist besonders vorteilhaft einsetzbar, wenn gemäß Anspruch 2 auch der Mahlbehälter drehantreibbar ist, so dass eine Mahlhilfskörperströmung im Mahlraum erzwungen wird. Die exzentrische Anordnung des Tauchrohres nach Anspruch 3 führt dazu, dass die im Tauchrohr nach unten sinkenden Mahlhilfskörper von dem sich drehenden Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett mitgenommen werden, da das Tauchrohr in dem Bereich in den Mahlraum einmündet, wo das Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett eine besonders intensive Bewegung ausführt. Die exzentrische Anordnung des mindestens einen Rührwerks nach Anspruch 4 und insbesondere die Anordnung des Tauchrohres nach den Ansprüchen 5 und 6 unterstützt dies.

**[0008]** Die weiteren Unteransprüche enthalten zahlreiche zum Teil erforderliche Weiterbildungen der Erfindung.

**[0009]** Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

35 Fig. 1 einen vertikalen Mittel-Längs-Schnitt durch eine Rührwerksmühle und

Fig. 2 einen horizontalen Querschnitt durch die 40 Rührwerksmühle nach Fig. 1.

**[0010]** Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Rührwerksmühle weist einen im Wesentlichen kreiszylindrischen Mahlbehälter 1 auf, dessen Mittel-Längs-Achse 2 vertikal verläuft, d. h. der Mahlbehälter 1 steht vertikal. Er ist unten durch einen quer zur Achse 2 verlaufenden Boden 3 verschlossen. Er stützt sich über ein konzentrisch zur Achse 2 angeordnetes Drehlager 4 gegenüber einem nur angedeuteten Maschinen-Ständer 5 ab, d. h. der Mahlbehälter 1 ist um seine Mittel-Längs-Achse 2 drehbar. Als Drehantrieb für den Mahlbehälter 1 ist ein gegenüber dem Maschinen-Ständer 5 abgestützter Mahlbehälter-Antriebsmotor 6 vorgesehen, dessen Welle 7 parallel zur Achse 2 verläuft und über einen Zahtrieb 8 und einen am unteren äußeren Umfang des Mahlbehälters 1 angebrachten Zahnkranz 9 den Mahlbehälter 1 in Drehrichtung 10 antreibt. Aufgrund eines entsprechenden Untersetzungsverhältnisses des

Zahntriebes 8 relativ zum Zahnkranz 9 kann der Antrieb des Mahlbehälters 1 mit einer relativ niedrigen Drehzahl erfolgen. Anstelle eines Zahntriebes 8 kann natürliche mäßig auch ein ReibradAntrieb eingesetzt werden.

**[0011]** Im Mahlbehälter 1 ist ein Rührwerk 11 angeordnet, das im Wesentlichen und insoweit in üblicher Weise aus einer Rührwerkswelle 12 und an dieser angeordneten und von ihr radial abstehenden Rührwerkzeugen 13 besteht. Bei den Rührwerkzeugen 13 handelt es sich im vorliegenden Fall um Rührscheiben mit Durchtrittsöffnungen 14. Die Rührwerkswelle 12 ist in ihrem dem Boden 3 entgegengesetzten oberen Bereich in einem Rührwellen-Lager 15 liegend gelagert. Dieses Lager 15 ist an einer nicht drehbaren in nicht dargestellter Weise gegenüber dem Maschinen-Ständer 5 abgestützt, stirnseitigen Abdeckung 16 gehalten. Zwischen der Abdeckung 16 und dem oberen Rand 17 des Mahlbehälters 1 befindet sich ein Spritzschutz 18, der konzentrisch zur Mittel-Längs-Achse 2 des Mahlbehälters 1 angeordnet ist. Der Spritzschutz 18 ist mit dem Rand 17 des Mahlbehälters 1 nicht verbunden, da letzterer drehbar ist und da die als Deckel dienende Abdeckung 16 ortsfest, wenn auch abnehmbar am Maschinen-Ständer 5 angeordnet ist. Da die Abdeckung 16 mit dem Spritzschutz 18 den Mahlbehälter 1 nicht druckfest verschließt, herrscht im Mahlbehälter 1 Atmosphärendruck; es kann Luft in den Mahlbehälter 1 eintreten.

**[0012]** Das Rührwerk 11 wird mittels eines mit dem Maschinen-Ständer 5 verbundenen Rührwerk-Antriebsmotors 19 angetrieben, dessen Welle 20 parallel zur Rührwerks-Achse 21 verläuft, gegenüber letzterer aber um eine Exzentrizität e versetzt ist. Der Antrieb wird mittels eines Riementriebes 22 auf die Rührwerkswelle 12 übertragen. Der Antriebsmotor 19 treibt das Rührwerk 11 in Drehrichtung 23 an, die mit der Drehrichtung 10 gleichgerichtet sein kann; die Drehrichtungen 10 und 23 können aber auch gegeneinander gerichtet sein.

**[0013]** Durch die nicht drehbare Abdeckung 16 ist eine Mahlgut-Zuführ-Leitung 24 hindurchgeführt und gehalten, deren Austrittsöffnung 25 sich in der Nähe des Bodens 3 des Mahlbehälters 1 befindet. Diese Leitung 24 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Strömungs-Umlenker 26 ausgebildet. Dieser Umlenker 26 kann eine Umlenkläche 27 aufweisen, was zur Folge hat, dass eine auftreffende - nur in Fig. 2 dargestellte - Mahlgut-Mahlhilfskörper-Strömung 29 radial nach innen umgelenkt wird. Die Leitung 24 ist in der Nähe der Mahlraumwand 28 angeordnet. Der Mahlgut-Zuführ-Leitung 24 wird Mahlgut mittels einer Mahlgut-Zuführ-Pumpe 31 zugeführt, das durch die Austrittsöffnung 25 im unteren Bereich des Mahlbehälters 1, also in der Nähe des Bodens 3, in diesen eintritt.

**[0014]** Durch die Abdeckung 16 ist weiterhin eine druckdicht ausgebildete Mahlgut-Absaug- und Mahlhilfskörper-Trenn-Einrichtung 32 von außen hindurchgeführt. Diese ist als kreiszylindrisches Tauchrohr 33 ausgebildet, das in den im Mahlbehälter 1 ausgebilde-

ten Mahlraum 34 hineinragt. An seinem unteren im Mahlraum 34 befindlichen Ende weist es eine Eintrittsöffnung 35 auf. Diese Eintrittsöffnung 35 taucht in den Spiegel 36 ein, der durch die Füllung des Mahlraums 34

5 mit Mahlgut und Mahlhilfskörpern 37 gebildet wird. Das Tauchrohr 33 ragt also in das durch den Spiegel 36 nach oben begrenzte Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett hinein. Am oberen außerhalb des Mahlraums 34 befindlichen Ende weist die Einrichtung 32 einen sich trichterförmig 10 nach oben verjüngenden Abschnitt 38 auf, der rundum geschlossen ist. Aus ihm mündet nach oben eine Absaug-Leitung 39 aus, in der sich eine Mahlgut-Saug-Pumpe 40 befindet. Am sich verjüngenden Abschnitt 38 ist weiterhin ein Schwingungs-Ereger 41 angebracht, 15 der die Einrichtung 32 in Vibration versetzen kann.

**[0015]** Das Tauchrohr 33 ist - wie aus Fig. 2 hervorgeht - zwischen dem Umlenker 26 und dem Rührwerk 11 angeordnet, wo eine starke Verdichtung der Strömung in Strömungsrichtung 29 stattfindet. Das im Wesentlichen zylindrische Tauchrohr 33 weist einen verhältnismäßig großen Innendurchmesser d auf, der so groß ist, wie es die Anordnung des Tauchrohres 33 an der geschilderten Stelle erlaubt. Im Verhältnis zum Innendurchmesser D des zylindrischen Mahlbehälters 1, 20 also im Verhältnis zum Innendurchmesser D des Mahlraums 34 gilt:  $10d \geq D \geq 4d$ . Insbesondere gilt:  $8d \geq D \geq 5d$ . Der Durchmesser d des Tauchrohres 33 ist - wie Fig. 1 erkennen lässt - deutlich größer als der Durchmesser a der Absaug-Leitung 39. Der Durchmesser d des 25 Tauchrohres 33 und damit der Durchmesser d der Eintrittsöffnung 35 ist erheblich größer als der Durchmesser b der größten verwendeten Mahlhilfskörper 37. Es gilt:  $10b \leq d$  und bevorzugt  $20b \leq d$ . Für den Durchmesser b der Mahlhilfskörper 37 gilt:  $b \geq 2,0$  mm. Der Durchmesser b der unverbrauchten, also nicht abgenutzten 30 neuen Mahlhilfskörper 37 liegt im Bereich von 2 bis 10 mm, bevorzugt im Bereich von 4 bis 7 mm. Sie bestehen in der Regel aus Stahl oder - bevorzugt - aus Keramik wie beispielsweise  $Al_2O_3$  oder  $ZrO_2$  oder anderen geeigneten Materialien.

**[0016]** An seinem unteren, der Eintrittsöffnung 35 des Tauchrohres 33 zugeordneten Ende weist letzteres eine Ausnehmung 42 auf, die sich im Strömungsweg der Mahlhilfskörper-Strömung 29 befindet, die lediglich in 45 Fig. 2 dargestellt ist. Dort ist auch die Ausnehmung 42 in ihrer zur Strömung 29 richtigen Lage dargestellt, während in Fig. 1 das Tauchrohr 33 mitsamt seiner Ausnehmung 42 aus Gründen der Anschaulichkeit in einer um  $90^\circ$  um seine Längsachse gedrehten Position dargestellt ist. Die Ausnehmung 42 befindet sich - bezogen 50 auf die Richtung der Strömung 29 - auf der stromabwärtigen Seite des Tauchrohres 33, so dass die Ausnehmung 42 von dem bis zur unteren hinteren Kante 43 ragenden unteren hinteren Bereich 44 des Tauchrohrs 33 bezogen auf die Strömung 29 abgedeckt beziehungsweise abgeschirmt wird. In die Ausnehmung 42 gelangen 55 also keine oder nur wenige Mahlhilfskörper 37. Im Bereich der Ausnehmung 42 wird also im Tauchrohr 33

unterhalb des Spiegels 36 eine gewisse Freizone oder Entlastungszone geschaffen, in der sich keine oder nur sehr wenige Mahlhilfskörper 37 befinden.

**[0017]** Wie aus Fig. 1 und 2 hervorgeht, ist das Tauchrohr 33 entgegen der Richtung der Strömung 29 des Mahlguts und der Mahlhilfskörper 37 geneigt, und zwar in der Weise, dass von oben nach unten gesehen die Eintrittsöffnung 35 gegenüber dem oberen Ende mit im verjüngten Abschnitt 38 und der Absaug-Leitung 39 in Richtung der Strömung 29 voreilt. Die untere Kante 43 mit dem unteren hinteren Bereich 44 des Tauchrohres 33 dringt dadurch noch tiefer in das Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett unterhalb des Spiegels 36 ein. Der obere Bereich 45 der Ausnehmung 42 liegt auf Höhe des Spiegels 36, so dass gemäß dem Strömungs-Richtungspfeil 46 in den Mahlbehälter 1 einströmende Luft mit in das Tauchrohr 33 eingesaugt werden kann, wenn der Spiegel 36 unter die obere Kante der Ausnehmung 42 absinkt.

Die Arbeitsweise ist wie folgt:

**[0018]** Durch die Mahlgut-Zuführ-Leitung 24 wird mittels der Mahlgut-Zuführ-Pumpe 31 Mahlgut in pumpfähigem Zustand, in der Regel also als Suspension, zugeführt. Es findet also eine sogenannte Nassmahlung statt. Im Mahlraum 34 befindet sich ein Bett von Mahlhilfskörpern 37 in Form einer Teil-Füllung des Mahlraums 34 mit Mahlhilfskörpern 37, das nach oben durch den Spiegel 36 begrenzt wird. Das Rührwerk 11 wird in Drehrichtung 23 angetrieben; der Mahlbehälter 1 wird in Drehrichtung 10 angetrieben. Die Drehzahlen werden so gewählt, dass das Bett aus Mahlhilfskörpern 37 als kompaktes Bett erhalten wird; die Mahlhilfskörper werden also nicht im Mahlgut fluidisiert. Es stellt sich im Mahlraum 34 eine Mahlhilfskörper-Bewegung in Richtung der Strömung 29 ein, die zu einer intensiven Beanspruchung des Mahlgutes unter gleichzeitiger Zerkleinerung und Dispergierung des Mahlguts führt. In stationärem Zustand der Rührwerksmühle wird über die Mahlgut-Absaug- und Mahlhilfskörper-Trenn-Einrichtung 32 Mahlgut abgesaugt, d. h. in der Einrichtung 32 wird durch die Saug-Pumpe 40 Mahlgut abgesaugt, wobei die Pumpe 40 stets mit ihrer Nennlast gefahren wird. Ist die Saugleistung der Saug-Pumpe 40 größer als die Zuführleistung der Mahlgut-Zuführpumpe 31, so stellt sich der Spiegel 36 automatisch an der oberen Kante der Ausnehmung 42 ein. Fällt der Spiegel 36 unter die obere Kante der Ausnehmung 42 wird Luft mit angesaugt und somit die Flüssigkeitssaugleistung der Saug-Pumpe 40 vermindert. Bei verminderter Saugleistung der Saug-Pumpe 40 steigt der Spiegel 36 wieder über die obere Kante der Ausnehmung 42 und verschließt diese luftdicht. Da keine Luft mehr in die Saug-Pumpe 40 eindringt, arbeitet diese wieder mit Nennleistung bis der Spiegel 36 wieder unter die obere Kante der Ausnehmung 42 fällt. Hierdurch erfolgt somit eine Füllstandsregelung im Mahlraum 34. Da in den im Bett aus

Mahlgut und Mahlhilfskörpern 37 befindlichen Bereich des Tauchrohres 33 höchstens wenige Mahlhilfskörper 37 eindringen, steigen diese wenigen Mahlhilfskörper 37 nicht mit dem abgepumpten Strom von Mahlgut im 5 Tauchrohr 33 nach oben, sondern sedimentieren wieder nach unten. Dies wird dadurch unterstützt, dass die Strömungsgeschwindigkeit des abgepumpten Mahlgutes im Tauchrohr 33 wegen dessen großen Durchmessers d sehr gering ist und da die Dichte der Mahlhilfskörper 37 im Vergleich zur Dichte des Mahlgutes relativ groß ist. Hinzu kommt, dass das Mahlgut eine sehr niedrige Viskosität hat, die ähnlich der von Wasser ist. Bevorzugt werden als Mahlgut keramische Massen gemahlen, die in Wasser aufgeschlämmt sind und demzufolge verhältnismäßig dünnflüssig sind. Es werden also 10 keine pastösen oder hochviskosen Flüssigkeiten gemahlen.

## 20 Patentansprüche

### 1. Rührwerksmühle

- mit einem Mahlbehälter (1), der
  - einen Mahlraum (34) mit einem Durchmesser (D) umschließt,
  - mittels eines Bodens (3) nach unten verschlossen ist,
  - eine obere Abdeckung (16) aufweist und
  - eine vertikale Mittel-Längs-Achse (2) aufweist,
- mit einem Rührwerk (11), das
  - eine zur Mittel-Längs-Achse (2) parallele Rührwerks-Achse (21) aufweist, und
  - im Mahlraum (34) mit Rührwerkzeugen (13) versehen ist,
- mit einem Rührwerks-Antrieb (19) zum Drehantrieb des Rührwerks (11) um seine Rührwerks-Achse (21),
- mit einer in den Mahlraum (34) mündenden Mahlgut-Zuführung (24),
- mit einer Teil-Füllung des Mahlraums (34) mit Mahlhilfskörpern (37) mit einem Durchmesser (b), die in einem Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett in Richtung einer Strömung (29) bewegbar sind, und
- mit einer aus dem Mahlraum (34) herausgeführten Mahlgut-Absaug- und Mahlhilfskörper-Trenn-Einrichtung (32),
  - die ein in das Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bett mit einer unteren Eintrittsöffnung (35) eintauchendes Tauchrohr (33) mit einem Innen Durchmesser (d) aufweist, aus dem

- oberhalb des Mahlbehälters (1) eine Ab-  
saug-Leitung (39) mit einer Mahlgut-Saug-  
Einrichtung (40) ausmündet,
- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Tauchrohr (33) an seiner Eintrittsöffnung  
 (35) eine Ausnehmung (42) aufweist, die - bezogen  
 auf die Richtung der Strömung (29) - auf der strom-  
 abwärtsigen Seite des Tauchrohres (33) ausgebildet  
 ist und  
**dass** ein - bezogen auf die Richtung der Strömung  
 (29) - auf der stromaufwärtsigen Seite des Tauchroh-  
 res (33) befindlicher, der Eintrittsöffnung (35) unmit-  
 telbar benachbarter Bereich (44) des Tauchrohres  
 (33) die Ausnehmung (42) in Richtung der Strö-  
 mung (29) abdeckt.
2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** der Mahlbehälter (1) mittels  
 eines Mahlbehälter-Antriebs (6) drehantreibbar ist.
3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** das Tauchrohr (33) exzen-  
 trisch zur Mittel-Längs-Achse (2) angeordnet ist.
4. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** das Rührwerk (11) exzen-  
 trisch zur Mittel-Längs-Achse (2) angeordnet ist.
5. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Mahlgut-Zuführung als in  
 den Mahlraum (34) ragende Mahlgut-Zuführleitung  
 (24) ausgebildet ist.
6. Rührwerksmühle nach Anspruch 5, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** das Tauchrohr (33) zwischen  
 dem Rührwerk (11) und der Mahlgut-Zuführleitung  
 (24) angeordnet ist.
7. Rührwerksmühle nach Anspruch 5, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Mahlgut-Zuführ-Leitung  
 (24) als Strömungs-Umlenker (26) ausgestaltet ist.
8. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (d) des  
 Tauchrohres (33) groß ist im Verhältnis zum Durch-  
 messer (b) der größten Mahlhilfskörper (37).
9. Rührwerksmühle nach Anspruch 8, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** für den Durchmesser (d) des  
 Tauchrohres (33) im Verhältnis zum Durchmesser  
 (b) der Mahlhilfskörper (37) gilt:  $d \geq 10b$  und bevor-  
 zugt  $d \geq 20d$ .
10. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** für den Durchmesser (D) des  
 Mahlraums (34) im Verhältnis zum Durchmesser (d)  
 des Tauchrohres (33) gilt:  $10d \geq D \geq 4d$  und bevor-  
 zugt  $8d \geq D \geq 5d$ .
11. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** das Tauchrohr (33) durchge-  
 hend zylindrisch ausgebildet ist.
12. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** das Tauchrohr (33) im Bereich  
 der Eintrittsöffnung (35) eine in Richtung der Strö-  
 mung (29) nach oben hin ansteigende Kante (43)  
 aufweist.
13. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** ein oberer Bereich (45) der  
 Ausnehmung (42) sich im Bereich eines oberen  
 Spiegels (36) des Mahlgut-Mahlhilfskörper-Bettes  
 des Mahlraums (34) befindet.
14. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** das Tauchrohr (33) gegen-  
 über der Vertikalen geneigt angeordnet ist.
15. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Mahlgut-Zuführung als bis  
 in die Nähe des Bodens (3) des Mahlraums (34) rei-  
 chende Mahlgut-Zuführ-Leitung (24) ausgebildet  
 ist.

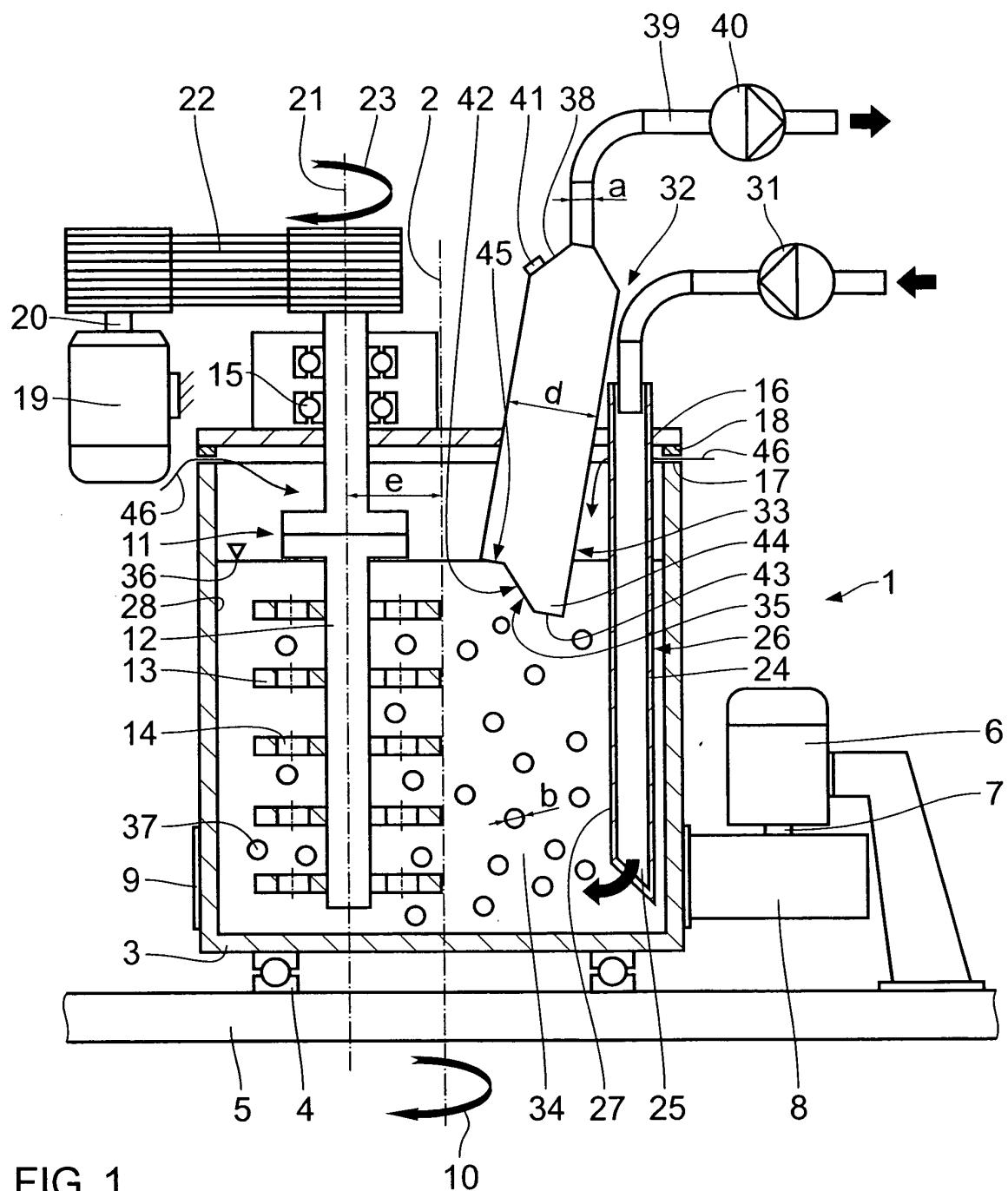


FIG. 1

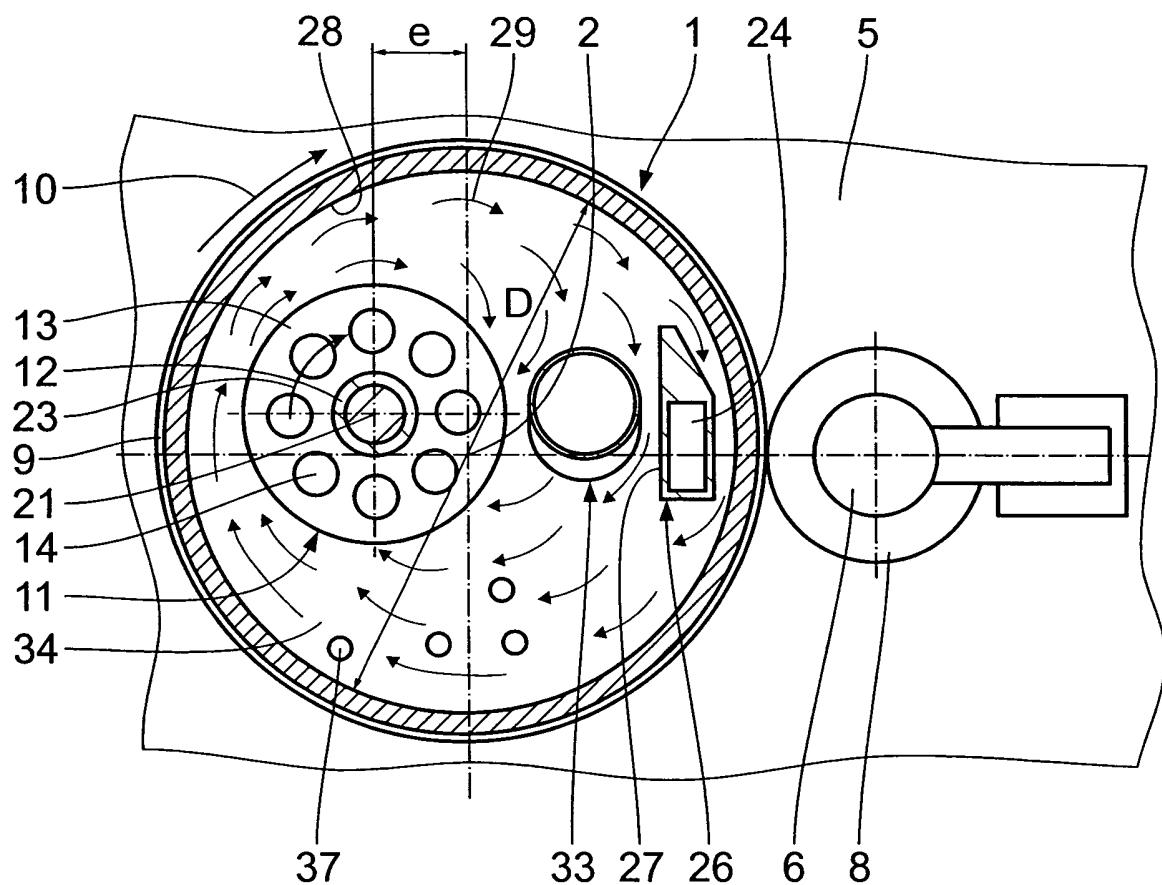


FIG. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 01 7804

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betritt Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| D,A  | EP 0 369 149 A (EIRICH HUBERT ; EIRICH PAUL (DE); EIRICH WALTER (DE))<br>23. Mai 1990 (1990-05-23)<br>* Spalte 12, Zeile 54 - Spalte 14, Zeile 46; Abbildungen 1,6-8,11 * | 1-5,7,8,<br>12,14,15   | B02C17/16<br>B02C17/18                  |
| D,A  | EP 1 323 476 A (GUSTAV EIRICH GMBH & CO KG MAS) 2. Juli 2003 (2003-07-02)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,5 *   | 1-6,8,<br>14,15  |   |
| RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)   |   |  |   |
| B02C   |   |  |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |  |   |
| Recherchenart  | Abschlußdatum der Recherche   | Präfer   |   |
| München  | 18. November 2004   | Strodel, K-H   |   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |   |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   |  |   |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 7804

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-11-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|----|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0369149   | A | 23-05-1990                    | DE | 3838981 A1                        | 23-05-1990                    |
|  |   |                               | AT | 86529 T                           | 15-03-1993                    |
|  |   |                               | AU | 620462 B2                         | 20-02-1992                    |
|  |   |                               | AU | 4435589 A                         | 24-05-1990                    |
|  |   |                               | BR | 8905846 A                         | 12-06-1990                    |
|  |   |                               | CA | 2002550 A1                        | 18-05-1990                    |
|  |   |                               | CN | 1042670 A ,B                      | 06-06-1990                    |
|  |   |                               | CS | 8906489 A2                        | 17-12-1991                    |
|  |   |                               | DD | 288987 A5                         | 18-04-1991                    |
|  |   |                               | DE | 58903726 D1                       | 15-04-1993                    |
|  |   |                               | DK | 572889 A                          | 19-05-1990                    |
|  |   |                               | EP | 0369149 A1                        | 23-05-1990                    |
|  |   |                               | ES | 2040433 T3                        | 16-10-1993                    |
|  |   |                               | HU | 58000 A2                          | 28-01-1992                    |
|  |   |                               | JP | 2180651 A                         | 13-07-1990                    |
|  |   |                               | JP | 2836629 B2                        | 14-12-1998                    |
|  |   |                               | KR | 9613915 B1                        | 10-10-1996                    |
|  |   |                               | SU | 1820875 A3                        | 07-06-1993                    |
|  |   |                               | TR | 24295 A                           | 30-07-1991                    |
|  |   |                               | US | 4998678 A                         | 12-03-1991                    |
|  |   |                               | ZA | 8908693 A                         | 29-08-1990                    |
| EP 1323476   | A | 02-07-2003                    | DE | 10253791 A1                       | 03-07-2003                    |
|  |   |                               | BR | 0205483 A                         | 27-07-2004                    |
|  |   |                               | CA | 2413817 A1                        | 24-06-2003                    |
|  |   |                               | CN | 1428201 A                         | 09-07-2003                    |
|  |   |                               | EP | 1323476 A1                        | 02-07-2003                    |
|  |   |                               | JP | 2003190828 A                      | 08-07-2003                    |
|  |   |                               | PL | 357989 A1                         | 30-06-2003                    |
|  |   |                               | TW | 562698 B                          | 21-11-2003                    |
|  |   |                               | US | 2003116663 A1                     | 26-06-2003                    |
|  |   |                               | ZA | 200209737 A                       | 11-06-2003                    |