



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **221 925 A1**

4(51) **B 02 C 17/16**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 02 C / 260 599 4

(22) 06.03.84

(44) 08.05.85

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD

(72) Jäckel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.; Scheibe, Wolfgang, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Lüdtke, Frank, Dipl.-Ing.; Feige, Fritz, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Uhlmann, Johannes, Dipl.-Ing.; Verch, Hartmut, Dipl.-Ing., DD

(54) **Turmreibmühle zum kontinuierlichen Trockenmahlen oder Mischen fließfähiger Mahlgüter**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Turmreibmühle zum kontinuierlichen Trockenmahlen oder Mischen fließfähiger Mahlgüter in einem vertikalen Mahlgefäß mit Hilfe eines langsam rotierenden Schneckenrührers unter Verwendung von Mahlkörpern, welche vorzugsweise für das Vermahlen weicher bis mittelharter Mahlgüter geeignet ist. Die erfindungsgemäße Turmreibmühle zeichnet sich durch einen vergleichsweise geringen apparativen Aufwand, Ortsunabhängigkeit, eine einfache Prozeßführung und Steuerung sowie einen deutlich niedrigeren Energieverbrauch aus, wobei die Möglichkeit besteht, die konstruktiven Parameter der Rührwerksmühle auf einfache Weise an die jeweilige Zerkleinerungsaufgabe anzupassen. Die Mahlgüter werden hierbei in einem Durchlauf gemahlen oder gemischt, wobei die notwendige Verweilzeit durch die Variierung der Innenelemente bzw. speziellen Einbauten eingestellt werden kann.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **221 925 A1**

4(51) B 02 C 17/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 02 C / 260 599 4

(22) 06.03.84

(44) 08.05.85

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD

(72) Jäckel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.; Scheibe, Wolfgang, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Lüdtke, Frank, Dipl.-Ing.; Feige, Fritz, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Uhlmann, Johannes, Dipl.-Ing.; Verch, Hartmut, Dipl.-Ing., DD

(54) **Turmreibmühle zum kontinuierlichen Trockenmahlen oder Mischen fließfähiger Mahlgüter**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Turmreibmühle zum kontinuierlichen Trockenmahlen oder Mischen fließfähiger Mahlgüter in einem vertikalen Mahlgefäß mit Hilfe eines langsam rotierenden Schneckenrührers unter Verwendung von Mahlkörpern, welche vorzugsweise für das Vermahlen weicher bis mittelharter Mahlgüter geeignet ist. Die erfindungsgemäße Turmreibmühle zeichnet sich durch einen vergleichsweise geringen apparativen Aufwand, Ortsunabhängigkeit, eine einfache Prozeßführung und Steuerung sowie einen deutlich niedrigeren Energieverbrauch aus, wobei die Möglichkeit besteht, die konstruktiven Parameter der Rührwerksmühle auf einfache Weise an die jeweilige Zerkleinerungsaufgabe anzupassen. Die Mahlgüter werden hierbei in einem Durchlauf gemahlen oder gemischt, wobei die notwendige Verweilzeit durch die Variierung der Innenelemente bzw. speziellen Einbauten eingestellt werden kann.

ISSN 0433-6461

10 Seiten

Zur PS Nr. 221.925
ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d.Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Mahlprodukt von unten nach oben im Mahlzylinder, also entgegen der Schwerkraftwirkung realisiert ist. Geeignete Abscheidungsorgane übernehmen dann die Trennung von Trägermedium und Fertigprodukt, bevor das Trägermedium im geschlossenen Kreislauf in Höhe des Mahlgefäßbodens erneut dem Mahlprozeß zugeführt wird. Charakteristisch für Trocken- als auch Naßvariante dieser bekannten Mühlen sind weiterhin das einfache, nicht untergliederte Mahlgefäß ohne Einbauten mit kreisförmigen Querschnitt und zentral angeordneter, fliegend gelagerter Rührerwelle sowie eine monodisperse Mahlkörperschüttung. Die Verwendung von polydispersen Mahlkörpergattierungen wird aus energetischen und verschleißtechnischen Gründen als unzuverlässig angegeben, da sich die bei polydispersen Gattierungen einstellenden dichten Packungen mit Hilfe eines Schneckenrührers nur schlecht auflockern lassen (Möller, H.H.; Hörnle, R. Wirkungsmechanismus d. Naßzerkl. in Rührerwerkskugelmühlen, Beitrag III-1 zum 3. Europ. Symp. Zerkl., Cannes 1971, Preprints S. 565 - 594).

Das trockene Mahlen von Feststoffteilchen in derartigen Turmreibmühlen hat naturgemäß eine Reihe von Nachteilen, die sowohl konstruktiver, verfahrenstechnischer, als auch ökonomischer Art sind.

Durch den hohen apparativen Aufwand für die Nebenaggregate sowie die Realisierung des Trägergaskreislaufes verkomplizieren sich Prozeßführung und Steuerung ungemein, wobei der zusätzliche Bedarf an Elektroenergie für den Betrieb des Trägergaskreislaufes die Hälfte des Energiebedarfes für die eigentliche Zerkleinerung erreicht (Prospektmaterial der Fa. Japan Tower Mill Co. Ltd.).

Der effektive Betrieb derartiger Turmreibmühlen ist an die Einhaltung einer ganzen Reihe z. T. nur schwer beeinflussbarer Randbedingungen, besonders hinsichtlich des Mahl- und Fertigguttransportes innerhalb der gesamten Kreislaufschaltung gebunden. Die bekannten Turmreibmühlen sind weiterhin in ihren spezifischen Baugruppen auf eine bestimmte Zerkleinerungsaufgabe zugeschnitten, wobei die Variationsmöglichkeiten gering sind und echte Verbesserungen hinsichtlich des Mahlvorganges über eine geeignete Ausführung der Innenelemente der Turmreibmühle nicht erreicht werden können. Ein Mahlen oder

Mischen von Feststoffteilchen unterschiedlicher Mahlgutarten und Mahlbarkeit sowie der Austrag von Gemischen durch das auf die obere Austragsöffnung gerichtete Trägergas ist schwierig.

- 5 Darüber hinaus sind eine Reihe von speziellen Rührwerkskugelmühlen bekannt (DE-AS 12 11 904, DE-AS 12 30 657, DE-AS 12 50 246, DE-AS 12 07 652, DE-AS 12 07 441, 50 C 17/20), die aber nur für die Naßmahlung in Frage kommen. Weiterhin ist eine Lösung bekannt (DE-AS 12 82 392), in der eine Mahlgutaufgabe von oben
 10 erfolgen kann. Es handelt sich dabei um eine schnellaufende Rührwerksmühle, in welcher die Rührerelemente scheibenförmig ausgebildet sind und das Mahlgut die Mahlkammer über einen verstellbaren Ringspalt unter Zuhilfenahme von unter dem Mühlenkörper befindlichen Schaufeln, die eine Art Zentrifugal-
 15 pumpe bilden, verläßt.

Die Wirkung der scheibenförmigen Rührerelemente sowie die Verwendung einer Zentrifugalpumpe setzen jedoch eine Flüssigkeit als Transportmedium voraus. Ansonsten sind über den genannten Ringspalt akzeptable Durchsätze keinesfalls erzielbar.

20

Ziel der Erfindung

- Ziel der Erfindung ist es, eine Turmreibmühle zu entwickeln, die sich durch einen verringerten apparativen Aufwand, Ortsunabhängigkeit, einfache Prozeßführung und Steuerung bei gleich-
 25 zeitiger Senkung des Energiebedarfes auszeichnet, wobei die konstruktiven Parameter der Turmreibmühle auf einfache Art und Weise der jeweiligen Zerkleinerungsaufgabe anpaßbar sind und gleichzeitig eine bessere Mahlung oder Mischung im Mahlgefäß erreicht wird.

30

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Die Ursachen für den hohen apparativen Aufwand, die komplizierte Prozeßführung und Steuerung sowie den hohen Energieverbrauch bestehen darin, daß der Transport der Feststoff-
 35 teilchen über ein im Kreislauf geführtes Trägermedium realisiert wird, wodurch sich eine aufwendige Trennung Trägergas-Produktkörnung erforderlich macht.

Der relativ hohe technisch-apparative Aufwand, der notwendig ist, um die Konstruktion und die verfahrenstechnischen Para-

meter der Mühlen entsprechend einer grundsätzlich neuen Zerkleinerungsaufgabe zu ändern, ist Ursache dafür, daß die bekannten Turmreibmühlen nur einer bestimmten Zerkleinerungsaufgabe angepaßt sind. Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, 5 die bestehenden Turmreibmühlen zur Trockenmahlung von Feststoffteilchen durch Wegfall des Trägermediums und somit der apparate- und energieintensiven, nur schlecht steuerbaren und mit vielen Einflußgrößen behafteten Kreislaufschaltung grundlegend so zu vereinfachen, daß mit der Turmreibmühle 10 in einem Durchlauf auf die gewünschte Produktfeinheit gemahlen werden kann. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, die Turmreibmühle durch eine veränderte Transportführung des Mahlgutes im Mahlgefäß so zu gestalten, daß ein Mahlen oder Mischen möglich ist bzw. der Mahlvorgang intensiviert wird. 15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die obere Begrenzung des Mahlgefäßes als Deckplatte ausgebildet ist, die eine Mahlgutaufgabeöffnung enthalten kann, daß ein minimaler und ein maximaler Abstand zwischen der Mitte der Rührerwelle und der Mantelfläche des Mahlgefäßes existieren 20 und daß der Boden des Mahlgefäßes eine spezielle Stauvorrichtung darstellt, welche auswechselbar ist, den Mahlkörperaustag verhindert und den Mahlgutaustrag realisiert. Erfindungswesentlich ist weiterhin, daß die Stauvorrichtungen als Sieb, Lochplatte oder Rost ausgebildet werden können, daß die Loch- 25 platte Löcher unterschiedlicher, auch vom Kreisquerschnitt abweichender Formen aufweisen bzw. daß die Löcher von unterschiedlicher Länge sein können, daß die Roste sowohl fest, als auch beweglich angeordnet sein können, daß Mahlkammersegmente und Rührerlängen existieren, die nach dem Baukastenprinzip austausch- 30 bar sind und die Mühle somit in ihrer Höhe variiert wird und daß über die Höhe des Mahlgefäßes Stauringe bestimmter Querschnittsform angebracht werden können. Die Erfindung ermöglicht die Aufgabe des Mahlgutes durch eine Aufgabeöffnung, die sich im oberen Teil des Mahlgefäßes, d.h. in der Deckplatte oder 35 aber beliebig am Mühlenzylinder befinden kann, so daß das Mahlgut durch das Mahlgefäß transportiert wird, wobei die Zerkleinerung durch die Mahlkörper erfolgt, welche durch den sich langsam drehenden Schneckenrührer bewegt werden. Die Zerkleinerung hält solange an, bis das Mahlgut den Boden des

Mahlgefäßes erreicht, wobei die Verweilzeit durch die Einbauten und den außermittigen Schneckenrührer so gestaltet werden kann, daß das gewünschte Mahlergebnis erreicht wird. Nach Beendigung des Mahlvorganges verläßt das Mahlprodukt das Mahlgefäß durch die Austragsvorrichtung, wobei die Mahlkörper zurückgehalten und je nach Ausführung verschiedene granulometrische Größen des Mahlproduktes (Korngröße, Kornform) beeinflußbar sind.

Die Erfindung zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

10

- keine Nebenaggregate, dadurch geringer technischer Aufwand und niedrige Herstellungskosten,
- einfache Bauweise, dadurch einfache Bedienung, einfache Wartung, Instandhaltung und relative Ortsunabhängigkeit,
- 15 • Baukastenprinzip, dadurch leichte Auswechselbarkeit der Teile und hohe Variabilität,
- intensives Mahlen oder Mischen möglich,
- niedriger Aufwand (Bedarf) an Elektroenergie, nur wenig über dem zur eigentlichen Zerkleinerung benötigten Energiebedarf,
- 20 - effektivere Zerkleinerung, Mischung und Verweilzeitregelung durch Innenelemente und außermittigen Rührer,
- Einsparung an Bauhöhe

25 Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Ausführungsbeispiel

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Trocken-
30 mahlen oder Mischen weicher bis mittelharter Feststoffteilchen nach dem Durchlaufprinzip.

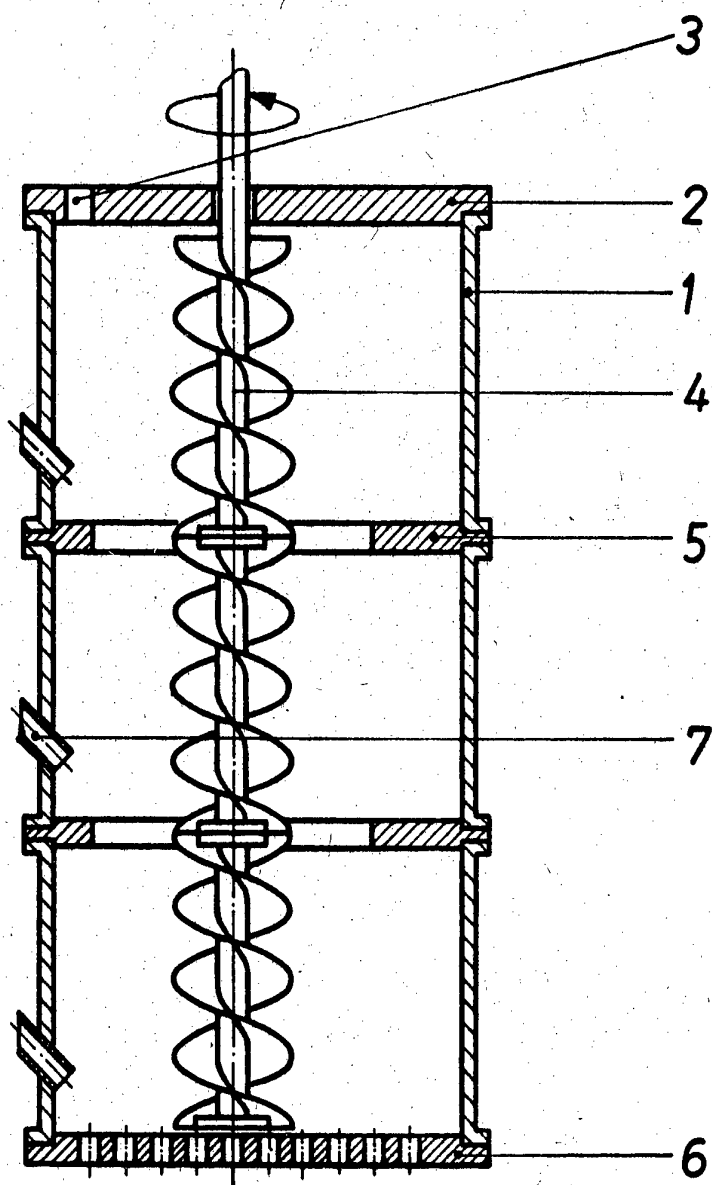
Die erfindungsgemäße Turmreibmühle besteht gemäß Fig. 1 und Fig. 2 aus einem in seiner Länge, als auch seiner Querschnittsform variablen Mahlgefäß 1, mit Deckel 2, in welchem sich eine
35 Aufgabeeöffnung 3 befindet und den Stauring 5 sowie der Stauscheibe 6.

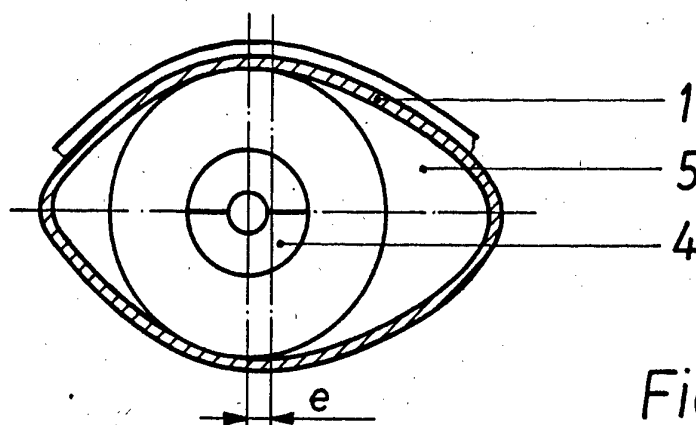
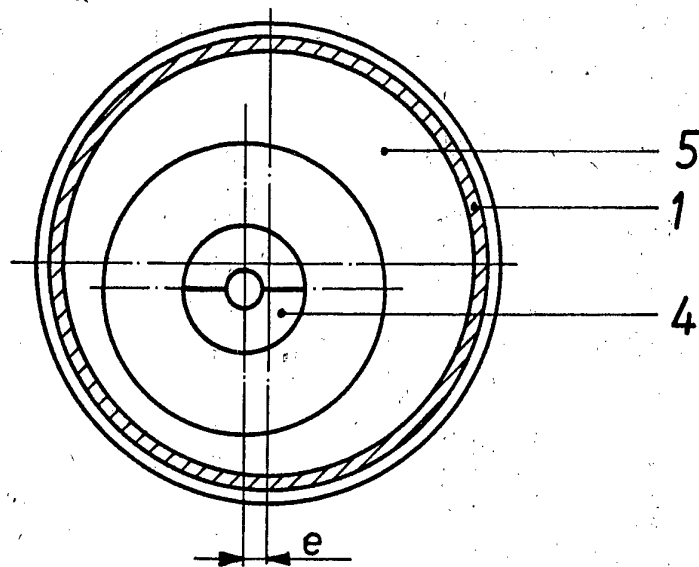
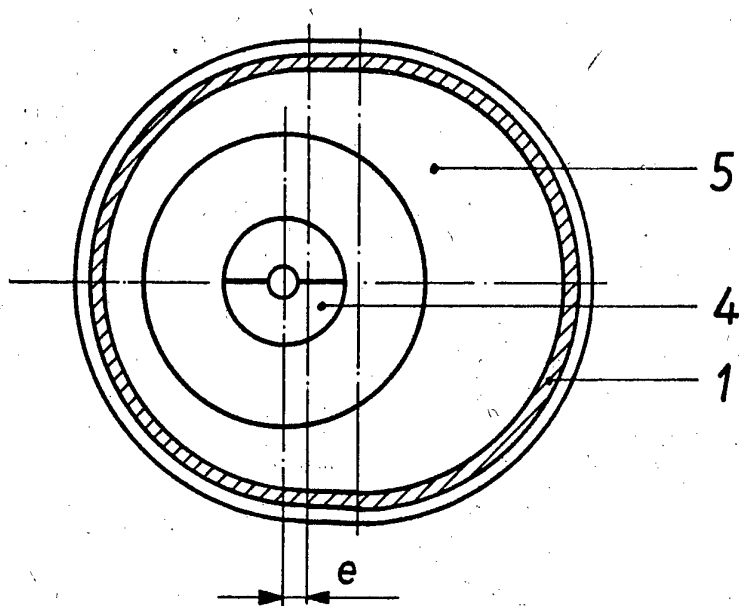
Das kontinuierlich in das Mahlgefäß 1 geförderte Mahlgut wird durch den entsprechend dem Mahlgefäß in seiner Länge variablen, außermittig angeordneten Schneckenrührer 4 in Anwesenheit

von Mahlkörpern auf Produktfeinheit zerkleinert. Die Abtrennung der Mahlkörper erfolgt an der als Lochscheibe mit spezieller, auch vom Kreisquerschnitt abweichender Lochform und bestimmter Lochlänge, als Sieb mit bestimmter Maschenweite und -form oder als Rost, fest bzw. beweglich, ausgebildeten Stauscheibe 6. Die Aufgabeöffnungen 7 für das Mehrkomponentenmahlen bzw. Mischen sind über die Mahlgefäßsegmente verteilt.

Erfindungsanspruch

1. Turmreibmühle zum kontinuierlichen Trockenmahlen oder Mischen fließfähiger Mahlgüter unter Verwendung von Mahlkörpern in vertikalen Mahlgefäßen gekennzeichnet dadurch, daß die obere Begrenzung des Mühlenzylinders als Deckplatte ausgebildet ist, ein minimaler und ein maximaler Abstand zwischen der Mitte der Rührerwelle und Mantelfläche des Mahlgefäßes existieren, sich in der Deckplatte oder dem oberen Teil des Mahlgefäßes eine Mahlgutaufgabeöffnung befindet und der Boden des Mahlgefäßes eine spezielle Stauvorrichtung darstellt.
2. Turmreibmühle nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß Minimum und Maximum in einem oder mehreren Punkten, oder einem Kreisausschnitt (Halbkreis) auftreten, wobei der maximale Abstand zwischen Schneckenrühreraußenkante und Mantelinnenfläche des Mahlgefäßes größer dem verwendeten Mahlkugeldurchmesser sein muß.
3. Turmreibmühle nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Stauvorrichtung als Sieb, Lochplatte oder Rost ausgeführt werden kann.
4. Turmreibmühle nach Punkt 1 und 3 gekennzeichnet dadurch, daß die Löcher der Lochplatten unterschiedlicher, vom Kreisquerschnitt auch abweichender Form bzw. von unterschiedlicher Länge sein können.
5. Turmreibmühle nach Punkt 1 und 3 gekennzeichnet dadurch, daß die Roste sowohl fest, als auch beweglich ausgeführt sein können und auswechselbar sind.
6. Turmreibmühle nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Mahlkammersegmente und die Rührerwelle in ihrer Länge variierbar und auch nach dem Baukastenprinzip einsetzbar sind.
7. Turmreibmühle nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß über die Höhe des Mahlgefäßes Stauringe angeordnet werden können, die zwischen Innenkante, Stauring und Schneckenrühreraußenkante einen einheitlichen Spalt - Mahlkugeldurchmesser realisieren.





Figur 2