



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 204 081  
A2

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 86103293.6

⑮ Int. Cl. 4: B02C 23/12 , B02C 25/00

⑭ Anmeldetag: 12.03.86

⑯ Priorität: 04.06.85 DE 3520069

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.12.86 Patentblatt 86/50

⑱ Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB IT

⑲ Anmelder: Krupp Polysius AG  
Graf-Galen-Strasse 17  
D-4720 Beckum(DE)

⑳ Erfinder: Allers, Tyark, Dipl.-Ing.  
Rummel 26  
D-4401 Sendenhorst 2(DE)  
Erfinder: Blasczyk, Gotthardt, Dipl.-Ing.  
Weidenweg 29  
D-4720 Beckum(DE)

㉑ Vertreter: Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. Jur.  
Van-Gogh-Strasse 3  
D-8000 München 71(DE)

### ㉒ Verfahren und Anlage zur zweistufigen Zerkleinerung.

㉓ Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zur zweistufigen Zerkleinerung von Mahlgut, wobei die Walzen der die erste Mahlstufe bildenden Walzenmühle mit konstanter Drehzahl angetrieben werden und von den bei der Sichtung des Austragsgutes der nachgeschalteten zweiten Mühle anfallenden Grießen ein so großer Anteil zur Walzenmühle zurückgeführt wird, daß im Aufgabeschacht der Walzenmühle auch bei wechselnder Frischgutmenge ein nahezu konstanter Füllstand aufrechterhalten wird.

EP 0 204 081 A2

## Verfahren und Anlage zur zweistufigen Zerkleinerung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1, ferner eine Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

Ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruches 1 vorausgesetzten Art ist durch die europäische Patentanmeldung 00 84 383 bekannt.

In Abhängigkeit von der Mahlbarkeit des Gutes unterliegt die Menge der vom Sichter zum Mahlsystem rückgeführten Grieße gewissen Schwankungen. Um hierbei die Zerkleinerungsverhältnisse in der zweiten Mühle, beispielsweise einer Kugelmühle, optimal zu halten, ist es bekannt, die Frischgutmenge in Abhängigkeit von der rückgeführten Grießmenge so zu regeln, daß die Summe von Frischgutmenge und Grießmenge und damit der Füllungsgrad der nachgeschalteten Mühle konstant bleibt.

Durch Veränderung der Frischgutmenge würde sich nun bei konstanter Drehzahl der Walzenmühle ein unterschiedlicher Materialfüllstand im Aufgabeschacht der Walzenmühle einstellen. Dies würde eine Änderung der Mahlverhältnisse in der Walzenmühle mit sich bringen und unter Umständen zu einem Vollaufen oder Leerlaufen des Aufgabeschachtes führen.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist es bekannt, bei einer Änderung der Frischgutmenge (die in Anpassung an die jeweilige Grießmenge erfolgt) die Drehzahl der Walzenmühle entsprechend zu verändern, um auf diese Weise einen konstanten Füllstand im Aufgabeschacht der Walzenmühle zu erzielen. Ein solches Verfahren erfordert jedoch Regelantriebe für die beiden Walzen der Walzenmühle, was einen verhältnismäßig großen Aufwand darstellt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruches 1 vorausgesetzten Art so auszubilden, daß mit einem vergleichsweise geringen anlagentechnischen Aufwand optimale Zerkleinerungsverhältnisse in der Walzenmühle und in der nachgeschalteten Mühle gewährleistet sind.

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

Erfindungsgemäß werden die Walzen der Walzenmühle mit konstanter Drehzahl angetrieben. Dadurch können einfache, ungeregelte Antriebe Verwendung finden, was eine wesentliche Senkung der Anlagekosten ermöglicht.

Um trotzdem auch bei einer Änderung der Mahlbarkeit und einer dadurch bedingten Änderung der rückgeführten Grießmenge sowie einer entsprechend geänderten Frischgutmenge konstante Zerkleinerungsverhältnisse nicht nur in der nachge-

schalteten zweiten Mühle, sondern auch in der Walzenmühle zu erzielen, wird erfindungsgemäß gerade ein so großer Teil der Grieße der Walzenmühle zugeführt, daß im Aufgabeschacht der Walzenmühle auch bei wechselnder Frischgutmenge ein konstanter Füllstand aufrechterhalten wird.

Wenn sich beispielsweise bei verringelter Mahlbarkeit des Gutes die Grießmenge erhöht und infolgedessen (zur Erzielung eines konstanten Füllungsgrades in der nachgeschalteten Mühle) die Frischgutmenge verringert wird, so wird erfindungsgemäß ein vergrößerter Anteil der Grieße der Walzenmühle zugeführt, so daß der konstante Füllstand im Aufgabeschacht dieser Mühle gleichbleibende Einzugsbedingungen und damit optimale Zerkleinerungsverhältnisse gewährleistet.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es damit beispielsweise möglich, in derselben Mahlanlage mehrere Zementsorten unterschiedlicher Feinheit mit optimaler Auslastung der Anlage bei geringem spezifischen Energieverbrauch zu erzeugen. So wird beim Mahlen von Zement hoher Feinheit und entsprechend verringelter Frischgutmenge der in der Walzenmühle fehlende Teil der Frischgutmenge durch einen erhöhten Anteil an rückgeführten Grießen ersetzt. Es wird auf diese Weise ein gewisser Teil der Zerkleinerungsarbeit von der nachgeschalteten Mühle auf die Walzenmühle verlagert, wobei beide Mühlen des Mahlsystems unter optimalen Zerkleinerungsbedingungen arbeiten können.

Ein Ausführungsbeispiel einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Zeichnung schematisch veranschaulicht.

Die Anlage enthält eine Walzenmühle 1, eine nachgeschaltete zweite Mühle 2, die beispielsweise als Kugelmühle ausgebildet ist, und einen Sichter 3.

Das Mahlgut wird aus einem Vorratsbunker 4 über eine Dosierbandwaage 5 dem Aufgabeschacht 6 der Walzenmühle 1 zugeführt, die zwei angetriebene Walzen 7, 8 enthält, die zwischen sich einen Walzenspalt 9 bilden.

Das in der Walzenmühle 1 zerkleinerte Mahlgut gelangt über ein Förderorgan 10 zur zweiten Mühle 2, wo die in der Walzenmühle 1 gebildeten Agglomerate aufgelöst und eventuell weiter zerkleinert werden.

Das aus der Mühle 2 ausgetragene Gut wird über ein Becherwerk 11 dem Sichter 3 zugeführt, aus dem einerseits das Fertiggut (Pfeil 12) und andererseits Grieße (Pfeil 13) abgezogen werden.

Die Grieße (Pfeil 13) gelangen zu einer Verteilereinrichtung 14 und von hier aus teilweise zurück zur Aufgabeseite der Mühle 2 (Pfeil 15) und teilweise (Pfeil 16) zum Aufgabeschacht 6 der Walzenmühle 1.

Weiterhin enthält die Anlage folgende Regelkreise:

Ein erster Regelkreis dient dazu, die Summe von Frischgutmenge und Grießmenge bei Schwankungen der Mahlbarkeit konstantzuhalten. Dieser Regelkreis enthält einen Regler 17, der über ein Element 18 ein der jeweiligen Grießmenge entsprechendes Signal erhält und der über ein Element 19 auf die Dosierbandwaage 5 einwirkt. Hierdurch wird die Frischgutmenge verringert, wenn die Grießmenge steigt und umgekehrt.

Ein zweiter Regelkreis dient dazu, unabhängig von Schwankungen der Frischgutmenge (Pfeil 20) den Füllstand im Aufgabeschacht 6 der Walzenmühle 1 konstantzuhalten. Dieser Regelkreis enthält einen Regler 21, der über ein (beispielsweise auf Ultraschallbasis arbeitendes)-Füllstandsmeßgerät 22 und ein Element 23 ein dem jeweiligen Füllstand im Aufgabeschacht 6 entsprechendes Signal erhält und der ein entsprechendes Steuersignal über ein Element 24 an die Verteilereinrichtung 14 liefert.

Verringert sich die Mahlbarkeit des Gutes oder wird ein Endprodukt höherer Feinheit gewünscht, so vergrößert sich die Grießmenge (Pfeil 13). Die Frischgutmenge (Pfeil 20) wird durch den Regler 17 entsprechend verringert. Um trotzdem den Füllstand im Aufgabeschacht 6 konstantzuhalten, vergrößert der Regler 21 in diesem Falle über die Verteilereinrichtung 14 den Anteil der Grieße, der zum Aufgabeschacht 6 zurückgeführt wird (Pfeil 16).

Bei einer Verbesserung der Mahlbarkeit des Gutes bzw. einer gewünschten größeren Körnung des Endproduktes verlaufen die Regelvorgänge in umgekehrter Richtung.

Die beiden Walzen 7 und 8 der Walzenmühle 1 werden durch ungeregelte einfache Antriebe 25, 26 mit konstanter Drehzahl angetrieben.

Die in den Reglern 17, 21 und in den weiteren Elementen 18, 19, 23 und 24 der beiden Regelkreise enthaltenen Buchstaben haben folgende Bedeutung:

F = Menge

I = Anzeige

R = Aufzeichnung

C = Regelung

A = Alarm

L = Füllstand

POS = Stellung

- 5 Die Korngröße zumindest eines Teiles der Frischgutes ist zweckmäßig größer als der Walzenspalt 9, so daß dieser Teil des Mahlgutes im Walzenspalt 9 zunächst eine Einzelkornzerkleinerung und anschließend eine Gutbettzerkleinerung erfährt.
- 10 Die auf das Mahlgut wirkende Preßkraft der Walzen 7 und 8 beträgt hierbei mehr als 2 t/cm Walzenlänge.

Während bei dem dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel Walzen 7, 8 angetrieben sind, ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, nur eine dieser Walzen, vorzugsweise die Festwalze, anzutreiben.

## 20 Ansprüche

1. Verfahren zur zweistufigen Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, wie Zementklinker, wobei
- 25 a) das Mahlgut zunächst im Spalt (9) einer Walzenmühle (1) eine Gutbettzerkleinerung erfährt,
- b) die hierbei gebildeten Agglomerate anschließend in einer der Walzenmühle (1) nachgeschalteten zweiten Mühle (2) aufgelöst und eventuell weiter zerkleinert werden,
- c) das aus der zweiten Mühle (2) ausgetragene Gut einer Sichtung unterworfen wird und die hierbei anfallenden Grieße (13) erneut dem Mahlsystem zugeführt werden,
- 35 d) und wobei die Frischgutmenge (20) in Abhängigkeit von der rückgeföhrten Grießmenge (13) so geregelt wird, daß die Summe von Frischgutmenge und Grießmenge konstant bleibt,
- 40 e) die Walzen (7, 8) der Walzenmühle (1) laufen mit konstanter Drehzahl um;
- f) die bei der Sichtung anfallenden Grieße (13) werden teilweise (16) der Walzenmühle (1) und teilweise (15) der nachgeschalteten Mühle (2) zugeführt;
- 45 g) der der Walzenmühle (1) zugeführte Teil - (16) der Grieße (13) wird so bemessen, daß im Aufgabeschacht (6) der Walzenmühle auch bei wechselnder Frischgutmenge (20) ein nahezu konstanter Füllstand aufrechterhalten wird.
- 50 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße zumindest eines Teiles des Frischgutes (20) größer als der Walzen-

spalt (9) ist, so daß dieser Teil des Mahlgutes im Walzenspalt zunächst eine Einzelkornzerkleinerung und anschließend eine Gutbettzerkleinerung erfährt.

3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, enthaltend

a) eine Walzenmühle (1) mit einem Aufgabeschacht (6), der eine Einrichtung (22) zur Füllstandsüberwachung aufweist,

b) eine der Walzenmühle (1) nachgeschaltete zweite Mühle (2),

c) wenigstens einen Sichter (3) zur Sichtung des aus der zweiten Mühle (2) ausgetragenen Gutes,

d) Einrichtungen, die die bei der Sichtung anfallenden Grieße (13) erneut dem Mahlsystem zuführen,

e) einen Regler (17), der die Frischgutmenge (20) in Abhängigkeit von der rückgeföhrten Grießmenge

(13) so regelt, daß die Summe von Frischgutmenge und Grießmenge konstant bleibt,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

5 f) wenigstens eine Walze (7, 8) der Walzenmühle (1) ist mit einem Antrieb (25, 26) konstanter Drehzahl versehen,

10 g) es ist eine Verteilereinrichtung (14) vorgesehen, über die die bei der Sichtung anfallenden Grieße (13) in einem einstellbaren Verhältnis teilweise der Walzenmühle (1) und teilweise der nachgeschalteten zweiten Mühle (2) zugeführt werden;

15 h) es ist ein weiterer Regler (21) vorhanden, der über die Verteilereinrichtung (14) den der Walzenmühle (1) zugeführten Teil (16) der Grieße (13) so steuert, daß im Aufgabeschacht (6) der Walzenmühle (1) auch bei wechselnder Frischgutmenge (20) ein nahezu konstanter Füllstand aufrechterhalten wird.

25

30

35

40

45

50

55

