

①² **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②¹ Anmeldenummer: 88107072.6

⑤¹ Int. Cl. 4: **B02C 21/00 , B02C 23/12**

②² Anmeldetag: 03.05.88

③⁰ Priorität: 27.05.87 DE 3717976

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.88 Patentblatt 88/48

④⁴ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT

⑦¹ Anmelder: Krupp Polysius AG
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

⑦² Erfinder: Lohnherr, Ludger, Ing. (Grad.)
Am Kirchplatz 4
D-4740 Oelde(DE)
Erfinder: Holz, Walter, Dipl.-Ing.
Im Vinkendahl 2
D-4720 Beckum(DE)

⑦⁴ Vertreter: Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

⑤⁴ **Verfahren und Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut.**

⑤⁷ Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut unter Verwendung einer Rollenmühle und einer Gutbett-Walzenmühle zur Zerkleinerung des über den Rand der Mahlbahn der Rollenmühle nach unten ausfallenden Mahlgutes vor Aufgabe auf den Siebter. Durch den Einsatz einer Gutbett-Walzenmühle läßt sich eine erhebliche Steigerung der Durchsatzleistung der Anlage bzw. eine wesentliche Energieeinsparung erzielen.

EP 0 292 739 A2

Verfahren und Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut

Die Erfindung betrifft ein Verfahren (entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1) sowie eine Anlage (gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5) zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut.

Es besteht vielfach der Wunsch, bestehende Anlagen der vorstehend genannten Art (enthaltend Rollenmühle, Sichter und Becherwerk) in ihrer Durchsatzleistung erheblich zu steigern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren (entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1) sowie eine Anlage (gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5) so auszubilden, daß mit vergleichsweise geringem anlagentechnischen Aufwand die Durchsatzleistung der Anlage erheblich vergrößert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 5 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung veranschaulicht. Es zeigen

Fig. 1 ein Gesamtschema einer erfindungsgemäßen Anlage,

Fig. 2 einen Schnitt durch Rollenmühle und Sichter der Anlage gemäß Fig. 1.

Die in Fig. 1 veranschaulichte Anlage zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, beispielsweise von Zementklinker, enthält eine Rollenmühle 1, einen darüber angeordneten Sichter 2, eine Gutbettwalzenmühle 3, ein Becherwerk 4, einen Feingutabscheider 5 sowie eine Anzahl weiterer, in Zusammenhang mit der Funktion beschriebener Anlagenteile.

Die in ihren Einzelheiten aus Fig. 2 ersichtliche Rollenmühle 1 besitzt eine um die vertikale Achse 6 umlaufende horizontale Mahlbahn 7, auf der sich Mahlrollen 8, 9 mit Druck abstützen.

Der Antrieb der Mahlbahn 7 erfolgt durch einen Antriebsmotor 10 und ein nicht im einzelnen veranschaulichtes Getriebe im Sockel der Rollenmühle 1.

Am Umfang der Mahlbahn 7 ist ein verstellbarer Düsenring 11 angeordnet, durch den ein Luftstrom (Pfeile 12) der Mahlbahn 7 zugeführt wird.

Das über den Rand der Mahlbahn 7 nach unten (d. h. entgegen dem Luftstrom) ausfallende, noch nicht genügend zerkleinerte Mahlgut gelangt über eine Schurre 13 zur Walzenmühle 3 (Pfeil 14).

Der oberhalb der Rollenmühle 1 angeordnete dynamische Sichter 2 enthält einen feststehenden (zweckmäßig einstellbaren) Leitschaukelkranz 15 sowie einen über eine Welle 16 von einem Motor 17 angetriebenen Sichtkorb 18. Die Welle ist an ihrem unteren Ende über radiale Streben 19 gela-

gert.

Die Welle 16 trägt ferner oberhalb des Sichtkorbes 18 einen Streuteller 20, dem das zu sichtende Gut über Stützen 21, 22 vom Becherwerk 4 zugeführt wird (Pfeil 23).

Der Sichter 2 weist unterhalb des Leitschaukelkranzes 15 einen Trichter 24 auf, durch den die Grieße zurück auf die Mahlbahn 7 der Rollenmühle 1 geführt werden können. Die Aufgabe des Rohmaterials auf die Mahlbahn 7 erfolgt über eine Öffnung 25 (Pfeil 26).

An das untere Ende des Trichters 24 ist weiterhin eine Grießschnecke 27 angeschlossen, die in ihrer Drehzahl regelbar ist und die einen einstellbaren Teil der Grieße direkt der Walzenmühle 3 zufführt (Pfeil 28 in Fig. 1).

Der das Feingut führende Luftstrom wird aus dem Sichter 2 über einen Stutzen 29 abgeführt (Pfeil 30).

Die Funktion der Anlage nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist damit wie folgt:

Das zu zerkleinernde Mahlgut wird der Rollenmühle 1 von einem Silo 31 über eine Dosierbandwaage 32 und ein Luftabschlußorgan 33 zugeführt. Das auf der Mahlbahn 7 genügend zerkleinerte Mahlgut wird durch den Luftstrom zum Sichter 2 gefördert. Das den Sichter zusammen mit dem Luftstrom verlassende Feingut wird im Abscheider 5 abgeschieden.

Die im Sichter 2 anfallenden Grieße werden teilweise zurück zur Mahlbahn 7 der Rollenmühle 1 geführt. Ein weiterer, einstellbarer Anteil der Grieße gelangt über die Grießschnecke 27 direkt zur Walzenmühle 3. Dieser Gutbettwalzenmühle wird außerdem das über den Rand der Mahlbahn 7 nach unten ausfallende Mahlgut zugeführt. In der Walzenmühle 3, deren Walzen mit hohem Druck gegeneinandergepreßt wird, erfährt das Gut eine Gutbettzerkleinerung unter deutlicher Bildung von Agglomeraten.

Das aus der Walzenmühle 3 ausgetragene Mahlgut wird über das Becherwerk 4 hochgefordert und über eine Klappe 34 entweder dem Streuteller 20 des Sichters 2 oder einem anderen Verwendungszweck (Fahrzeug 35) zugeführt (gewünschtenfalls kann dieser über das Becherwerk 4 geführte Gutstrom auch geteilt werden).

Auf dem rotierenden Streuteller 20 des Sichters 2 erfahren die in der Walzenmühle 3 gebildeten Agglomerate des Mahlgutes eine Desagglomeration. Die auf diese Weise aufgeschlossenen Schülpfen werden auf diese Weise gleichmäßig der Sichtluft zugeführt.

Das nach dem Durchsetzen der Walzenmühle 3 bereits vorhandene Fertiggut wird auf diese Wei-

se direkt gesichtet und nicht mehr erneut der Rollenmühle 1 zugeführt. Die Rollenmühle 1 wird dadurch wesentlich entlastet. Für die Rollenmühle ergibt sich hierdurch eine erhebliche Reduzierung des Druckverlustes, was zu einer deutlichen Energieeinsparung bei der pneumatischen Förderung des Mahlgutes führt.

Von besonderem Vorteil ist dabei auch, daß das Becherwerk-Umlaufgut bereits weitgehend getrocknet ist, da in der Walzenmühle 3 das über den Rand der Mahlbahn 7 nach unten ausfallende Mahlgut zusammen mit bereits weitgehend getrockneten Grießen (zugeführt über die Gießschnecke 27) vermahlen wird.

Die Regelung der Anlage erfolgt im wesentlichen unter Benutzung folgender Regelkreise:

- Ein erster Regelkreis (Regler 36) regelt die über die Dosierbandwaage 32 der Rollenmühle 1 zugeführte Aufgabemenge in Abhängigkeit von der Antriebsleistung der Rollenmühle 1.

- Ein zweiter Regelkreis (Regler 37) hält die elektrische Stromaufnahme der Gutbettwalzenmühle dadurch konstant, daß der Querschnitt des verstellbaren Düsenringes 11 und damit die Gasgeschwindigkeit im Düsenring entsprechend geregelt wird (mit der Gasgeschwindigkeit im Düsenring ändert sich der entgegen dem Luftstrom nach unten ausfallende Teil des Mahlgutes und damit die Becherwerks-Umlaufgutmenge).

- Ein dritter Regelkreis (Regler 38) hält die durch die Anlage gezogene Gasmenge durch Beeinflussung der Drehzahl eines dem Feingut-Abscheider 5 nachgeschalteten Ventilators 39 konstant.

- Ein vierter Regelkreis (Regler 40) steuert eine Umluftklappe 41 und hält dadurch den im Luftstrom vor der Rollenmühle 1 herrschenden Unterdruck konstant.

Über die Gießschnecke 27 wird zweckmäßig nur ein Teil der im Sieb 2 anfallenden Grieße entnommen und direkt der Gutbettwalzenmühle 3 zugeführt. Die Regelung dieser Teilmenge geschieht über die Drehzahlverstellung der als Überlaufschnecke arbeitenden Gießschnecke 27. Die entnommene Menge kann gewogen werden und so die Drehzahl der Schnecke regeln.

Der pneumatische Transport des Mahlgutes in einer herkömmlichen Mahlanlage unter Verwendung einer Rollenmühle nimmt einen verhältnismäßig großen Anteil der gesamten, zur Vermahlung aufzuwendenden Energie in Anspruch. Durch die Erfindung wird nun das durch den Düsenring 11 nach unten fallende Mahlgut mittels der Gutbettwalzenmühle 3 einer weiteren Zerkleinerung unterzogen und über das Becherwerk 4 dem Sieb 2 zugeführt. In diesem Mahlgut, das dem Sieb direkt aufgegeben wird, sind (je nach Art des zu vermahlenden Gutes) bis zu 50 % Fertiggut enthal-

ten. Dieser Materialanteil wird somit dem pneumatischen Transport entzogen. Dadurch ergibt sich ein bis zu 40 % niedrigerer Druckverlust der Mahlanlage, was eine entsprechend hohe Energieeinsparung am Mühlenventilator zur Folge hat.

Ansprüche

1. Verfahren zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut unter Verwendung einer Mahlzone mit umlaufender horizontaler Mahlbahn (7), wobei

a) das über den Rand der Mahlbahn nach unten ausfallende Mahlgut mechanisch hochgefördert und wenigstens teilweise einer Sichtzone zugeführt wird,

b) und die bei der Sichtung anfallenden Grieße wenigstens teilweise erneut der Mahlzone zugeleitet werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

c) das über den Rand der Mahlbahn (7) nach unten ausfallende Mahlgut vor der Sichtung zunächst im Spalt zweier mit hohem Druck gegeneinander gepreßter Walzen einer Walzenmühle (3) zerkleinert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einstellbarer Teil der bei der Sichtung anfallenden Grieße zusammen mit dem über den Rand der Mahlbahn (7) nach unten ausfallenden Mahlgut direkt der Walzenmühle (3) zur Zerkleinerung zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Walzenmühle (3) zerkleinerte Mahlgut vor der Sichtung desagglomert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der umlaufenden horizontalen Mahlbahn (7) von unten her über einen Düsenring (11) ein regelbarer Luftstrom zugeführt wird, der auf der Mahlbahn zerkleinertes Mahlgut pneumatisch der Sichtzone zuführt, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Stromaufnahme des Antriebs der Walzenmühle (3) durch Änderung der Luftgeschwindigkeit im Düsenring (11) konstantgehalten wird.

5. Anlage zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, enthaltend

a) eine Rollenmühle (1) mit umlaufender horizontaler Mahlbahn (7),

b) einen über der Rollenmühle (1) angeordneten Sieb (2),

c) ein Becherwerk (4), durch das das über den Rand der Mahlbahn (7) nach unten ausfallende Mahlgut mechanisch zum Sieb (2) hochgefördert wird,

d) eine Einrichtung (39) zur Erzeugung eines Luftstromes, der auf der Mahlbahn (7) zerkleinertes Mahlgut pneumatisch dem Sieb (2) zuführt und nach Abscheidung der Grieße das Feingut einem

Abscheider (5) zuführt, während die im Sieb anfallenden Griesse wenigstens teilweise zurück zur Rollenmühle (1) geführt werden

, gekennzeichnet durch

e) eine Walzenmühle (3), enthaltend zwei mit hohem Druck gegeneinander gepreßte Walzen, zur Zerkleinerung des über den Rand der Mahlbahn (7) nach unten ausfallenden Mahlgutes. 5

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzenmühle (3) zwischen der Rollenmühle (1) und dem Becherwerk (4) angeordnet ist. 10

7. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den die Griesse führenden Trichter (24) des Siebers (2) ein vorzugsweise als in der Drehzahl regelbare Schnecke (27) ausgebildetes Förderorgan angeschlossen ist, durch das ein einstellbarer Teil der Griesse direkt der Walzenmühle (3) zuführbar ist. 15

8. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sieb (2) als dynamischer Sieb mit oberhalb der Sichtzone angeordnetem, rotierenden Streuteller (20) ausgebildet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55



