

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 325 770
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **88121321.9**

51

Int. Cl.4: **B02C 23/32 , B02C 15/00**

22

Anmeldetag: **20.12.88**

30

Priorität: **18.01.88 DE 3801229**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.89 Patentblatt 89/31

84

Benannte Vertragsstaaten:
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-Sünninghausen(DE)

74

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

54

Mahlverfahren sowie Mahlanlage.

57

Die Erfindung betrifft ein Mahlverfahren sowie eine Mahlanlage unter Verwendung einer Ringmühle, wobei die Luftgeschwindigkeit in einem die Mahlbahn umgebenden Düsenring so niedrig gewählt wird, daß auch ein Teil des bereits auf Endfeinheit zerkleinerten Gutes entgegen dem Luftstrom durch den Düsenring nach unten ausfällt, mechanisch hochgefördert und einer Sichtung unterworfen wird, wobei der hierbei anfallende Grobanteil auf die Mahlbahn der Ringmühle zurückgeführt wird. Eine derartige Lösung zeichnet sich durch einen wesentlich verringerten Druckverlust und demgemäß eine beträchtliche Energieersparnis aus.

EP 0 325 770 A2

Mahlverfahren sowie Mahlanlage

Die Erfindung betrifft ein Mahlverfahren (entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1) sowie eine Mahlanlage (gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5).

Ringmühlen sind insbesondere in Form von Walzenschüsselmühlen, Rollenmühlen oder Kugelmühlmühlen bekannt. Dabei rollen die als Walzen, Rollen oder Kugeln ausgebildeten Mahlwerkzeuge auf einem ringförmigen Mahlteller ab, wobei der Mahldruck durch Federkraft, Hydraulikzylinder, durch Fliehkraft oder durch das Eigengewicht der Mahlwerkzeuge erzeugt wird.

Durch einen ortsfest am äußeren Umfang des Mahltellers angeordneten Düsenring wird bei derartigen Mühlen ein Luftstrom zugeführt, der die feinen Bestandteile des über den Rand des Mahltellers ausgetragenen, zerkleinerten Mahlgutes erfaßt und nach oben trägt, während die groben Bestandteile durch den Düsenring entgegen dem Luftstrom nach unten fallen und beispielsweise über ein mechanisches Förderwerk erneut der Mühle aufgegeben werden.

Bei dem bisher bekannten Mahlverfahren der im Oberbegriff des Anspruches 1 vorausgesetzten Art wird die Luftgeschwindigkeit im Düsenring so hoch eingestellt, daß im wesentlichen das gesamte, bis auf Endfeinheit zerkleinerte Gut, das über den Rand der Mahlbahn ausgetragen wird, vom Luftstrom erfaßt und pneumatisch zum Siebtrichter hochgefördert wird. Der entgegen dem Luftstrom nach unten durch den Düsenring ausfallende Grobanteil des Mahlgutes wird durch eine mechanische Fördereinrichtung hochgefördert und direkt der Mahlbahn wieder aufgegeben.

Nachteilig ist bei diesem bekannten Verfahren der mit der pneumatischen Förderung des Feingutes verbundene hohe Druckverlust, der die Installation einer beträchtlichen Ventilatorleistung bedingt und im Betrieb einen erheblichen Energieverbrauch mit sich bringt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Mahlverfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Mahlanlage gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 5 so auszubilden, daß der mit der pneumatischen Förderung verbundene Druckverlust verringert wird, so daß die erforderliche Ventilatorleistung verkleinert und der Energieverbrauch gesenkt wird.

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

Der Erfindung liegt die durch umfangreiche Versuche bestätigte Erkenntnis zugrunde, daß sich eine wesentliche Verringerung des Druckverlustes

und infolgedessen eine erhebliche Verkleinerung der zu installierenden Ventilatorleistung sowie eine beträchtliche Senkung des Energieverbrauches erreichen läßt, wenn die Luftgeschwindigkeit im Düsenring so niedrig gewählt wird, daß auch ein Teil des bereits auf Endfeinheit zerkleinerten Gutes entgegen dem Luftstrom durch den Düsenring nach unten ausfällt und mechanisch hochgefördert wird, wobei das durch die mechanische Fördereinrichtung hochgeförderte Gut einer Sichtung unterworfen und der hierbei anfallende Grobanteil auf die Mahlbahn der Ringmühle zurückgeführt wird.

Vorteilhaft erfolgt hierbei die Sichtung des mechanisch hochgeförderten Gutes mit Hilfe desselben Luftstromes, durch den ein Teil des über den Rand der Mahlbahn ausgetragenen Gutes nach oben mitgenommen wird.

Zweckmäßig wird dabei in der Sichtzone, in der die Sichtung des durch den Luftstrom nach oben mitgenommenen Gutes erfolgt, zugleich die Sichtung des mechanisch hochgeförderten Gutes vorgenommen. Auf diese Weise wird der für die Sichtung des pneumatisch hochgeförderten Gutes ohnehin erforderliche Siebtrichter zugleich für die Sichtung des mechanisch hochgeförderten Gutes verwendet, was zu einer kostengünstigen Gesamtanlage führt.

Ein Ausführungsbeispiel einer Mahlanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Mahlverfahrens ist in der Zeichnung schematisch veranschaulicht.

Die dargestellte Mahlanlage enthält eine Ringmühle 1, die einen um eine vertikale Achse 2 rotierenden Mahlteller 3 enthält, der von unten her durch einen Antrieb 4 angetrieben ist. Auf der Mahlbahn 3a des Mahltellers 3 stützen sich Mahlrollen 5 ab, die um horizontale Achsen 5a rotieren und durch eine nicht näher veranschaulichte Halterung auf die Mahlbahn 3a gedrückt werden.

Der Mahlteller 3 der Ringmühle 1 ist von einem Düsenring 6 umgeben, der zur Zuführung eines Luftstromes dient, der über einen Anschluß 7 zugeführt wird und durch die Pfeile 8 veranschaulicht ist. Die Weite des Düsenringes 6 und damit die Luftgeschwindigkeit im Düsenring 6 läßt sich durch Verstellen des Düsenringes 6 einstellen.

Oberhalb der Ringmühle 1 ist ein dynamischer Siebtrichter 9 angeordnet, der einen feststehenden Leitschaukelkranz 10 enthält. Innerhalb dieses Leitschaukelkranzes 10 ist ein Rotor 11 angeordnet, der um eine vertikale Achse drehbar ist und über eine Welle 12 von einem nicht dargestellten Antriebsmotor angetrieben wird. Die Welle 12 ist am unteren Ende in einem Lager 13 gelagert, das über Streben 14 in radialer Richtung einstellbar ist.

Der Rotor 11 enthält an seinem Umfang eine Vielzahl von verstellbaren Abweiser-elementen 15, die vorzugsweise durch achsparallel angeordnete Flügel oder Stäbe gebildet werden. Stirnseitig ist der Rotor 11 am oberen und unteren Ende offen.

An der Oberseite des Rotors 11 ist ein ringförmiger Streuteller 16 vorgesehen, der zusammen mit dem Rotor 11 drehbar ist. In der Gehäusedekke 17 befinden sich zwei Anschlüsse 18a, 18b zur Zuführung von Gut zum Streuteller 16.

Der Siebtrichter 9 enthält ferner unterhalb des Rotors 11 einen Grobguttrichter 19, dessen untere Trichteröffnung oberhalb der Mahlbahn 3a des Mahltellers 3 ausmündet. Die Zuführung von Gut zur Ringmühle 1 erfolgt über eine Gutaufgabeöffnung 20.

Die Mahlanlage enthält ferner eine mechanische Fördereinrichtung 21 sowie eine Gutweiche 22.

Die Wirkungsweise der Mahlanlage nach dem erfindungsgemäßen Mahlverfahren ist wie folgt:

Das dem Mahlteller 3 der Ringmühle 1 zugeführte Gut wird durch die Wirkung der Mahlrollen 5 zerkleinert und über den äußeren Rand der Mahlbahn 3a ausgetragen. Die Luftgeschwindigkeit im Düsenring 6 wird nun so niedrig gewählt, daß nicht nur das Grobgut, sondern auch ein Teil des bereits auf Endfeinheit zerkleinerten Gutes entgegen dem Luftstrom nach unten ausfällt (Pfeile 23). Der Rest des Feingutes (Pfeile 24) wird vom Luftstrom (Pfeile 8) erfaßt und pneumatisch zum Siebtrichter 9 hochgefördert.

Das entgegen dem Luftstrom im Düsenring 6 nach unten ausgefallene Gut (Pfeile 23) wird durch die mechanische Fördereinrichtung 21 hochgefördert und über die Anschlüsse 18a, 18b dem Streuteller 16 zugeführt (Pfeile 23a). Wahlweise (z. B. bei Mahlung unterschiedlicher Sorten) kann das mechanisch hochgeförderte Gut über die Gutweiche 22 auch direkt dem Mahlteller 3 zugeleitet werden (Pfeil 23b).

Der über die Anschlüsse 18a, 18b dem Streuteller 16 aufzugebende Teil des mechanisch hochgeförderten Gutes wird vom Streuteller 16 radial nach außen getragen, über ein an der Gehäusedecke 17 angeordnetes, ringförmiges Ablenkorgan nach unten umgelenkt und gelangt sodann in den Raum vor dem Leitschaukelkranz 10. Hier tritt das durch die mechanische Fördereinrichtung 21 hochgeförderte und über den Streuteller 16 eingestreute Gut (Pfeile 23a) in den Luftstrom (Pfeil 8) ein, der das pneumatisch mitgenommene Gut (Pfeil 24) enthält.

In dem Sichtraum vor und hinter dem Leitschaukelkranz 10 erfolgt eine intensive Windsichtung, die durch die Abweiser-elemente 15 am Umfang des Rotors 11 unterstützt wird. Das Feingut (Pfeil 25) verläßt zusammen mit dem Luftstrom (Pfeil 8)

den Siebtrichter 9 über eine zentrisch oberhalb des Rotors 11 angeschlossene Abzugsleitung 26, während das Grobgut (Pfeil 27) nach unten ausfällt und über den Grobguttrichter 19 zurück auf den Mahlteller 3 gelangt. Frisches Mahlgut (Pfeil 28) wird über die Gutaufgabeöffnung 20 zugeführt.

Der durch die Erfindung erzielte technische Fortschritt sei an folgendem Versuchsbeispiel erläutert: An einer Mahlanlage wurde die Luftgeschwindigkeit im Düsenring von 55 m/s auf 40 m/s verringert. Wurden ursprünglich ca. 250 t/h Gut pneumatisch hochgefördert, so sank diese Menge auf 50 t/h, während die mechanisch hochzufördernde Menge entsprechend anstieg. Wurde ursprünglich (bei der Luftgeschwindigkeit von 55 m/s) das gesamte mechanisch hochgeförderte Material unmittelbar wieder der Mahlbahn zugeführt, so wurde bei der auf 40 m/s verringerten Luftgeschwindigkeit das gesamte mechanisch hochgeförderte Gut dem Streuteller aufgegeben. Für die gesamte Anlage (Mühle und Ventilator) ergab sich durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen eine Energieersparnis von ca. 20 %.

Ansprüche

1. Mahlverfahren, bei dem

a) ein Teil des in einer Ringmühle (1) zerkleinerten und über den Rand der Mahlbahn (3a) dieser Ringmühle ausgetragenen Gutes nach oben von einem Luftstrom mitgenommen wird, der über einen die Mahlbahn umgebenden Düsenring (6) von unten zugeführt wird,

b) während der übrige Teil des über den Rand der Mahlbahn ausgetragenen Gutes entgegen dem Luftstrom durch den Düsenring nach unten ausfällt und durch eine mechanische Fördereinrichtung (21) hochgefördert wird, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

c) Die Luftgeschwindigkeit im Düsenring (6) wird so niedrig gewählt, daß auch ein Teil des bereits auf Endfeinheit zerkleinerten Gutes entgegen dem Luftstrom durch den Düsenring (6) nach unten ausfällt;

d) das durch die mechanische Fördereinrichtung (21) hochgeförderte Gut wird einer Sichtung unterworfen, wobei der hierbei anfallende Grobanteil auf die Mahlbahn (3a) der Ringmühle (1) zurückgeführt wird.

2. Mahlverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichtung des mechanisch hochgeförderten Gutes mit Hilfe desselben Luftstromes erfolgt, durch den ein Teil des über den Rand der Mahlbahn (3a) ausgetragenen Gutes nach oben mitgenommen wird.

3. Mahlverfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, bei dem das durch den Luftstrom nach oben mitgenommene Gut einer Sichtzone zugeführt wird, aus der bei der Sichtung anfallender Grobanteil auf die Mahlbahn (3a) der Ringmühle (1) zurückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß in der Sichtzone, in der die Sichtung des durch den Luftstrom nach oben mitgenommenen Gutes erfolgt, zugleich die Sichtung des mechanisch hochgeförderten Gutes vorgenommen wird.

4. Mahlverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mechanisch hochgeförderte Gut wahlweise unmittelbar auf die Mahlbahn (3a) der Ringmühle (1) zurückgeführt wird.

5. Mahlanlage, enthaltend

a) eine Ringmühle (1), deren Mahlbahn (3a) von einem Düsenring (6) umgeben ist, der zur Zuführung eines Luftstromes dient, der über den Rand der Mahlbahn ausgetragenes Gut nach oben mitnimmt,

b) einen oberhalb der Mahlbahn (3a) angeordneten Sichter (9) zur Sichtung des mit Gut beladenen Luftstromes, wobei das in diesem Sichter anfallende Grobgut auf die Mahlbahn zurückgeführt wird,

c) eine mechanische Fördereinrichtung (21) zur Hochförderung des durch den Düsenring (6) nach unten ausfallenden Gutes, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:

d) Der Sichter (9) ist mit einer Gutaufgabereinrichtung (16, 18a, 18b) versehen, über die das durch die mechanische Fördereinrichtung (21) hochgeförderte Gut in den zur pneumatischen Hochförderung von Gut verwendeten Luftstrom eingeführt wird.

6. Mahlanlage nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch folgende Bauelemente des Sichters:

a) einen feststehenden Leitschaufelkranz (10) zur Zuführung des mit pneumatisch hochgeförderten Gut beladenen Luftstromes,

b) einen innerhalb des Leitschaufelkranzes (10) angeordneten Rotor (11), der um eine vertikale Achse drehbar ist und dessen Umfang eine Vielzahl von verstellbaren Abweiser-elementen (15) enthält,

c) einen an der Oberseite des Rotors (11) angeordneten, mit diesem drehbaren, ringförmigen Streuteiler (16) zur Aufgabe und Verteilung des mechanisch hochgeförderten Gutes,

d) einen zentrisch oberhalb des Rotors (11) angeordneten Anschluß (26) zum Abzug des mit Feingut beladenen Luftstromes,

e) einen unterhalb des Rotors (11) angeordneten, über der Mahlbahn (3a) ausmündenden Trichter (19) zur Abführung des Grobgutes.

7. Mahlanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des ringförmigen Streuteilers (16) wenigstens zwei in symmetrischer Umfangsteilung angeordnete Anschlüsse (18a, 18b) zur Zuführung des mechanisch hochgeförderten Gutes vorgesehen sind.

8. Mahlanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gutweiche (22) vorgesehen ist, durch die das durch die mechanische Fördereinrichtung (21) hochgeförderte Gut wahlweise dem Sichter (9) oder direkt der Mahlbahn (3a) zuführbar ist.

