



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 29 053 A1** 2005.01.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 29 053.2**
(22) Anmeldetag: **27.06.2003**
(43) Offenlegungstag: **13.01.2005**

(51) Int Cl.7: **B02C 15/14**
B07B 9/00, B07B 4/04

(71) Anmelder:
KHD Humboldt Wedag AG, 51105 Köln, DE

(72) Erfinder:
**Binninger, Thomas, Decatur, Ga., US; Cusick,
Richard, Norcross, Ga., US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

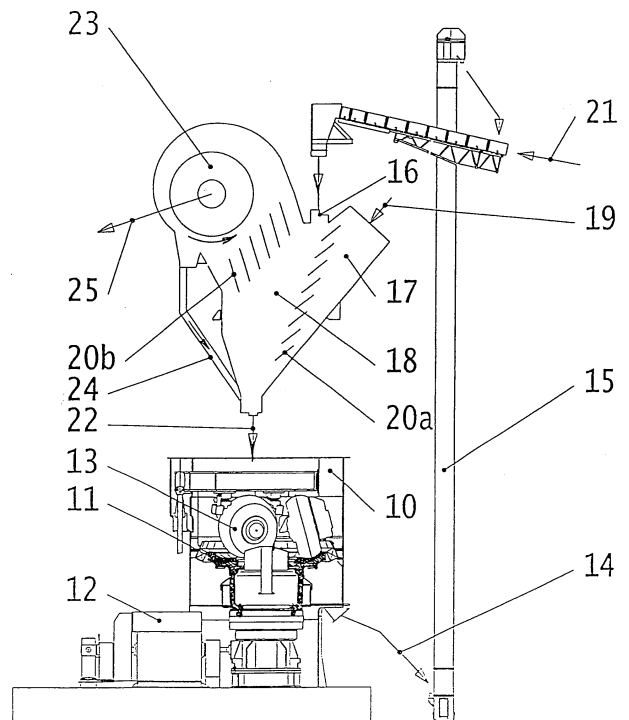
DE 100 18 593 A1
DE 43 37 215 A1
DE 42 23 762 A1
EP 08 01 987 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kreislaufmahlanlage mit Mühle und Sieber**

(57) Zusammenfassung: Um eine aus einer Rollenmühle bzw. Wälzmühle und einer Sichteinrichtung zusammengesetzte einfach und kompakt gebaute Kreislaufmahlanlage zu schaffen, die zur Mahlung insbesondere feuchten Frischgutes wie feuchtes Zementrohmaterial gut geeignet ist und die sich durch eine höhere Mahleffizienz und einen geringeren spezifischen Energiebedarf auszeichnet, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Sichteinrichtung einen statischen Kaskadensieber (17) umfasst, der zusammen mit der Rollenmühle (10) eine kompakte Kreislaufmahlanlage zur Mahltrocknung des feuchten Frischgutes (21) bilden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreislaufmahlanlage zur Mahlung von Frischgut, mit einer Rollenmühle mit wenigstens einer Gutaufgabeöffnung und mit einer Sichtereinrichtung, deren Grobgutaustrag mit der Gutaufgabe der Rollenmühle in Verbindung steht.

Stand der Technik

[0002] Im Cement-Data-Book von Duda, 2. Auflage 1977, Seiten 206 bis 218 sind Rollenmühlen beschrieben, deren Mahlprinzip darin besteht, dass das Mahlgut auf einem horizontalen Mahlteller auf einer kreisförmigen Mahlbahn liegend von mehreren Mahlrollen überrollt und dabei gemahlen wird. In der Regel sind solche Rollenmühlen als Luftstrommühlen ausgebildet in der Weise, dass das zerkleinerte Gut, das den Mahlteller über seinen Rand verlässt, in einem dort angeordneten Düsenring von einem von unten nach oben gerichteten Luftstrom erfasst und zu einem oberhalb des Mahltellers angeordneten in das Rollenmühlengehäuse integrierten Siebtransportiert wird, von dem das Siebtergrobgut zum Mahlteller rezirkuliert wird, während das Siebterfeingut mit dem Sichtluftstrom aus der Rollenmühle ausgetragen wird. Solche Rollenmühlen werden oft auch Wälzmühlen, Walzenschüsselmühlen oder Vertikalmühlen genannt.

[0003] Diese Rollenmühlen arbeiten zum Transport des Mahlgutes vom Mahlteller zum Sieb mit relativ großen Gasmengen und hohen Gasgeschwindigkeiten, was große Saugzuggebläse und beträchtliche Druckverluste der Mühlen zur Folge hat und den spezifischen Energiebedarf des Mahlsystems erhöht. Hohe Luftgeschwindigkeiten und die Abrasivität des Mahlgutes erfordern eine besondere konstruktive Ausführung beispielsweise des Düsenrings und des Mühlengehäuses, um den Verschleiß zu minimieren. Diese Rollenmühlen zeichnen sich außerdem durch erhebliche innere Materialrezirkulationen aus, die ihrerseits wiederum den Druckverlust erhöhen und die Mahleffizienz selbst herabsetzen. Dabei handelt es sich bei den internen Materialrezirkulationen nicht nur um Siebtergut, welches vom Sieb zurückgeführt wird, sondern zum erheblichen Teil auch um Material, das in der Mühle aufgewirbelt wird, den Sieb aber nicht erreicht und stattdessen wieder direkt auf den Mahlteller fällt, ohne klassiert worden zu sein. Diese Rezirkulation von nicht klassiertem Material, gerade des Feinanteils, vermindert ebenfalls die Mahleffizienz und stört die Laufruhe der Mühle.

[0004] Es ist daher bekannt, einen Teil des Mahlgutes im Düsenring nach unten durchfallen zu lassen und extern z. B. über ein Becherwerk zur Gutaufgabe auf den Mahlteller zu rezirkulieren, so dass zwar der Druckverlust der Rollenmühle reduziert ist, jedoch die Mühle durch den internen und externen Material-

lauf aufwendig gebaut ist.

[0005] Arbeiten Rollenmühlen statt mit einem Luftstrom mit einem Heißgasstrom, sind sie zur Trocknung feuchten Mahlgutes gut geeignet. Die Verwendung von Heißgasen in der Mühle führt allerdings wiederum dazu, dass besondere konstruktive Maßnahmen ergriffen werden müssen. Daneben ergeben sich aus der Verwendung von Heißgasen auch operative Probleme und Nachteile für den Betrieb, wie zum Beispiel die Notwendigkeit, die Mühle vor Betrieb aufzuheizen oder aber die Mühle abzukühlen, bevor sie für Wartungsarbeiten begangen werden kann.

[0006] Andererseits ist aus der DE-A-42 23 762 Fig. 2 eine Kreislaufmahlanlage mit einer Hochdruck-Walzenpresse zur Gutbettzerkleinerung des Frischgutes und nachgeschaltetem Desagglomerator bekannt, nach welchem die aufgelösten aus der Walzenpresse kommenden Pressschülpen über ein Becherwerk zu einem statischen Kaskadensichter mit dynamischem Nachsichter gefördert werden, wobei das Siebtergrobgut zur Hochdruck-Walzenpresse rezirkuliert wird. Bei diesem Verfahren werden die Feinanteile des gepressten Gutes aus dem Sieb ausgeschleust und nur die Grobfraktionen vermischt mit dem Frischgut in die Presse gegeben.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine aus einer Rollenmühle und einer Sichtereinrichtung zusammengesetzte einfach und kompakt gebaute Kreislaufmahlanlage zu schaffen, die zur Mahlung insbesondere feuchten Frischgutes wie feuchtes Zementrohmaterial gut geeignet ist und die doch nur durch einen niedrigen Druckverlust, erhöhte Leistung, geringen Verschleiß sowie niedrige Betriebskosten gekennzeichnet ist.

[0008] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einer Kreislaufmahlanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Kreislaufmahlanlage mit Einsatz einer Rollenmühle besteht die zur Klassierung des gemahlten Gutes notwendige Sichtereinrichtung nicht aus einem für Rollenmühlen üblich gewesenen in das Mühlengehäuse integrierten Luftstromsichter, sondern die Sichtereinrichtung ist ein statischer Kaskadensichter mit einem V-förmigen schachtförmigen Gehäuse, das zwei zwischen sich eine Sichtzone bildende sowie von Sichtluft bzw. Heißgas als Trocknungsgas etwa im Querstrom durchströmte Sichtzonenbegrenzungswände umschließt, die schräg nach unten geneigte kaskadenartig bzw. jalousieartig angeordnete Leitbleche aufweisen, wobei diese beiden Leitblechwände und die

dazwischen liegende Sichtzone mit einem von der Vertikalen abweichenden Winkel schräg liegend angeordnet sind. Wird der Kaskadensichter mit seinem an der Unterseite angeordneten Grobgutaustrag oberhalb der Gutaufgabeöffnung der Rollenmühle angeordnet, kann die Rezirkulierung des Sichter-grobgutes zum Mahlteller der Rollenmühle ohne besondere Förderorgane besonders einfach bewerkstelligt werden.

[0010] Das Frischgut kann im Prinzip an jeder Stelle in den Mahlkreislauf eingeschleust werden. Ist das Frischgut feucht, wird es mit besonderem Vorteil an der Guteintragsöffnung des Kaskadensichters zusammen mit dem von der Rollenmühle kommenden Mahlgut in den Mahlkreislauf eingeschleust. Auf diese Weise wird das feuchte Frischgut im Kaskadensichter getrocknet und vorgesichtet, so dass in die Rollenmühle nur trockenes Mahlgut gelangt und die Rollenmühle vollständig ohne Luftstrom bzw. Gasstrom arbeiten kann. Das heißt, bei der erfindungsgemäßen Kreislaufmahlanlage arbeitet die Rollenmühle ohne jeglichen bisher als notwendig erachteten internen Materialumlauf, sondern nur mit einem externen Materialumlauf.

[0011] Daraus resultiert der Vorteil des reduzierten Druckverlustes und damit des reduzierten spezifischen Energiebedarfs der erfindungsgemäßen Kreislaufmahlanlage mit Rollenmühle und Sichtereinrichtung. Wenn auf den Mahlteller der Rollenmühle nur Mahlgut gelangt, das im Kaskadensichter wirkungsvoll getrocknet und vorgesichtet worden ist, ist mit einem ruhigen Lauf der Rollenmühle beim Abwälzen der Mahlrollen auf dem Mahlgut und mit einer erhöhten Mahlleistung zu rechnen.

Ausführungsbeispiel

[0012] Die Erfindung und deren weitere Merkmale und Vorteile werden anhand des in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0013] Die Zeichnung zeigt eine kompakte Kreislaufmahlanlage mit einer Rollenmühle **10** und mit einer oberhalb von deren Gutaufgabeöffnung angeordneten Sichtereinrichtung. Die Rollenmühle **10** weist einen horizontalen Mahlteller **11** auf, der von einem Antriebsmotor **12** in Drehung versetzbar ist. Das auf der kreisförmigen Mahlbahn des Mahltellers **11** zu liegenden kommende Mahlgut wird von mehreren angeordneten Mahlrollen **13** überrollt und dabei gemahlen.

[0014] Die Rollenmühle **10** arbeitet ohne Luftstrom. Das in der Mühle gemahlene Gut **14** wird über eine Fördereinrichtung **15** wie z. B. Becherwerk zur Guteintragsöffnung **16** der Sichtereinrichtung transportiert, die einen statischen Kaskadensichter **17** umfasst. Dieser Kaskadensichter **17** weist ein V-förmiges

schachtförmiges Gehäuse auf mit zwei vom Sichtergehäuse umschlossenen und zwischen sich eine Sichtzone **18** bildenden sowie von Sichtluft bzw. Heißgas **19** als Trocknungsgas bei feuchtem Aufgabegut etwa im Querstrom durchströmten Sichtzonenbegrenzungswänden, die schräg nach unten geneigte kaskadenartig bzw. jalousieartig angeordnete Leitbleche **20a**, **20b** aufweisen, wobei diese beiden Leitblechwände und die dazwischen liegende Sichtzone **18** mit einem von der Vertikalen abweichenden Winkel schräg liegend angeordnet sind.

[0015] In die Gutaufgabeöffnung **16** des Kaskadensichters **17** wird auch das Frischgut **21** eingeführt, das z. B. aus feuchtem Zementrohmaterial bestehen kann. Beim Fall des feuchten Frischgutes **21** durch Schwerkraft von oben nach unten über die Leitblechkaskaden mit Aufschlag des Gutes insbesondere an den Leitblechen **20a** und mit Gutumwälzung werden das Frischgut sowie Gutagglomerate desagglomeriert, wirkungsvoll getrocknet und etwa im Querstrom vorgesichtet. Das die Sichtzone **18** des Kaskadensichters **17** nach unten verlassende Sichter-grobgut **22** wird zum Mahlteller **11** der Rollenmühle **10** rezirkuliert.

[0016] Dem statischen Kaskadensichter **17** ist im zeichnerischen Ausführungsbeispiel im schachtförmigen Gehäuse wenigstens ein dynamischer Nachsichter nachgeschaltet mit wenigstens einem rotierbar angeordneten am Rotorumfang mit Turboelementen versehenen Stabkorb **23** mit z. B. horizontaler Drehachse. An der Peripherie des rotierenden Stabkorbs **23** wird eine Mittelkornfraktion **24** abgezogen, die ebenfalls zur Rollenmühle **10** rezirkuliert werden kann. Über wenigstens eine der beiden Stirnseiten des rotierenden Stabkorbs **23** wird der durch den Pfeil **25** dargestellte Sichtluft/Fertiggut-Strom abgezogen und zwecks Abtrennung des fertig feinen Fertiggutes einem in der Zeichnung nicht dargestellten Abscheider zugeführt, dessen Abgas erneut in den statischen Kaskadensichter **17** rezirkuliert werden kann.

Patentansprüche

1. Kreislaufmahlanlage zur Mahlung von Frischgut (**21**), mit einer Rollenmühle (**10**) mit wenigstens einer Gutaufgabeöffnung und mit einer Sichtereinrichtung, deren Grobgutaustrag (**22**) mit der Gutaufgabe der Rollenmühle in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sichtereinrichtung einen statischen Kaskadensichter (**17**) umfasst mit einem V-förmigen schachtförmigen Gehäuse, das zwei zwischen sich eine Sichtzone (**18**) bildende sowie von Sichtluft (**19**) und/oder Heißgas als Trocknungsgas etwa im Querstrom durchströmte Sichtzonenbegrenzungswände umschließt, die schräg nach unten geneigte kaskadenartig bzw. jalousieartig angeordnete Leitbleche (**20a**, **20b**) aufweisen, wobei diese beiden

Leitblechwände und die dazwischen liegende Sichtzone mit einem von der Vertikalen abweichenden Winkel schräg liegend angeordnet sind.

2. Kreislaufmahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaskadensichter (17) mit seinem Grobgutaustrag (22) oberhalb der Gutaufgabeöffnung der Rollenmühle (10) angeordnet ist.

3. Kreislaufmahlanlage nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Frischgut (21) an der Guteintragsöffnung (16) des Kaskadensichters (17) und/oder an der Gutaufgabeöffnung der Rollenmühle (10) in den Mahlkreislauf eingeschleust wird.

4. Kreislaufmahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem statischen Kaskadensichter (17) im schachtförmigen Gehäuse ein dynamischer Nachsichter nachgeschaltet ist mit wenigstens einem rotierbar angeordneten am Rotorumfang mit Turboelementen versehenen Stabkorb (23).

5. Kreislaufmahlanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die übereinander angeordneten Organe statischer Kaskadensichter (17) und Rollenmühle (10) eine kompakte Baueinheit bilden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

