

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 338 231
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **89104062.8**

51

Int. Cl.4: **B02C 23/32 , B02C 23/12 ,
B02C 21/00**

22

Anmeldetag: **08.03.89**

30

Priorität: **22.04.88 DE 3813661**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.89 Patentblatt 89/43

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71

Anmelder: **KRUPP POLYSIUS AG**
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

72

Erfinder: **Knobloch, Osbert Richard, Dipl.-Ing.**
Ringstrasse 65
D-4840 Rheda-Wiedenbrück(DE)
Erfinder: **Kimmeyer, Ludger, Dipl.-Ing.**
Im Werl 40
D-4720 Beckum(DE)
Erfinder: **Heese, Norbert**
Agnesstrasse 6
D-4722 Ennigerloh(DE)

74

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

54

Mahlanlage.

57

Die Erfindung betrifft eine Mahlanlage, insbesondere zur Herstellung von Zement, mit einer Mühle, einem dynamischen Windsichter als Hauptsichter, einem in die Mühlenabgasleitung eingeschalteten statischen Windsichter und einer an diese Abgasleitung angeschlossenen Feingut-Abscheideeinrichtung. Damit auf einfache Weise die Möglichkeit gegeben ist, das Endprodukt in weiten Grenzen mit einstellbarer Korngrößenverteilung herzustellen, ist der statische Windsichter als Umlenksichter mit relativ grober Trenngrenze ausgebildet, und eine Einstellweiche ermöglicht es, das von der Feingut-Abscheideeinrichtung ablaufende Feingut wahlweise dem Fertiggut oder dem dynamischen Windsichter (Hauptsichter) zuzuführen.

EP 0 338 231 A2

Mahlanlage

Die Erfindung betrifft eine Mahlanlage, insbesondere zur Herstellung eines mineralischen Endproduktes, wie z. B. Zement, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mahlanlagen der vorausgesetzten Art gehören seit langem zum Stand der Technik, und sie kommen unter anderem in der Zement-, Kalk- und Gips-Industrie sowie auch in der Aufbereitung von Erzen und dergleichen zum Einsatz.

Betrachtet man dabei beispielsweise die Herstellung von Zement aus Zementklinker, bei der also ein verhältnismäßig feines Endprodukt hergestellt werden soll, dann wird das aus der Feinmahlmühle ausgetragene Mahlgut zu einem großen Teil mit Hilfe einer Fördereinrichtung direkt einem als Hauptsichter vorgesehenen dynamischen Windsichter, also einem Windsichter mit rotierenden Sichtelementen, zugeleitet, während der übrige, etwas feinere Anteil des Mahlgutes zusammen mit einem Abgasstrom, insbesondere einem Abluftstrom aus der Mühle ausgetragen wird, wobei die dazugehörige Abgasleitung zu einer Feingut-Abscheideeinrichtung führt, aus der das abgeschiedene Feingut als Endprodukt abgeführt wird. Hierbei ist es ferner bekannt, in diese Mühlenabgasleitung noch einen statischen Windsichter, also einen Windsichter ohne rotierende Sichtelemente, einzuschalten, durch den Grobgut aus dem Mühlenabgasstrom - vor dessen Einleiten in die Abscheideeinrichtung - ausgeschieden werden soll, wobei dieses Grobgut im allgemeinen dem Hauptsichter zusammen mit dem Hauptmahlgutanteil zugeführt wird.

Die bei diesen bekannten Mahlanlagen verwendeten statischen Windsichter (sogenannte Luftstromsichter) sind im wesentlichen aus einem konischen Außenmantel, einem Innenkonus mit Grobgutaustrag, einem am oberen Ende des inneren Konus angebrachten, einstellbaren Leitschaukelkranz sowie einem Tauchrohr zum Weiterleiten des mit Feingut beladenen Abgasstromes aufgebaut. Hinsichtlich der Sichterarbeit dieser Ausführungsart eines statischen Windsichters ist zu sagen, daß das dort mit dem Mühlenabgasstrom wieder ausgetragene Feingut etwa die Feinheit des Gesamtproduktes besitzt und sich dieses Feingut hinsichtlich der Korngrößenverteilung nicht wesentlich von dem des dynamischen Windsichters unterscheidet. Das aus diesem statischen Windsichter ausfallende Grobgut weist noch einen relativ großen Anteil an Feingut auf, weshalb dieses Grobgut im allgemeinen auch noch dem als Hauptsichter wirkenden dynamischen Windsichter zugeführt wird.

Bei der Herstellung von Zementen ist nun festzustellen, daß bis vor kurzem generell eine mög-

lichst enge Korngrößenverteilung (enges Kornband) mit relativ feinem Endprodukt (möglichst geringem Rückstand von größer als 32 μm bei gegebener massenbezogener Oberfläche angestrebt wurde). Solche Endprodukte können vor allem mit Hilfe moderner dynamischer Hochleistungswindsichter verhältnismäßig trennscharf hergestellt werden. Da so hergestellte Zemente aufgrund ihrer engen Korngrößenverteilung vielfach jedoch Probleme bei der Verarbeitung und Festigkeitsentwicklung zeigen, ist man in der Praxis dazu übergegangen, diese trennscharfen dynamischen Hochleistungswindsichter zumindest teilweise so zu betreiben, daß die als Endprodukte zu verwendenden Zemente eine breitere Korngrößenverteilung erhalten, was jedoch meist zu einer schlechteren Energieausnutzung der Mühle führt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Mahlanlage der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Art vorzuschlagen, die bei relativ einfachem Aufbau und guter Energieausnutzung der Mühle die Möglichkeit schafft, ein feines Endprodukt, insbesondere Zement, herzustellen, dessen Korngrößenverteilung innerhalb sehr weit gesteckter Grenzen einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kombination der im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst ist.

Da bei dieser erfindungsgemäß ausgebildeten Mahlanlage der statische Windsichter durch einen Umlenksichter (anstelle des weiter oben geschilderten statischen Windsichters in Form eines konischen Luftstromsichters) gebildet wird, ergibt sich in diesem Bereich der Mahlanlage nicht nur ein konstruktiv einfacher Aufbau, sondern kommt auch ein Windsichter zum Einsatz, dessen Trenngrenze gegenüber der dynamischen Windsichter-Einrichtung (Hauptsichtung) sehr deutlich zum Groben hin verschoben ist, so daß hier einerseits ein gegenüber dem bisher verwendeten statischen Windsichter erheblich gröberes Feingut erzeugt werden kann, das - wie noch erläutert wird - vor allem die Möglichkeit schafft, die Korngrößenverteilung des Endproduktes deutlich zu beeinflussen, während andererseits ein praktisch feingutfreies Grobgut geliefert wird, das direkt zur Mühle zurückgeleitet werden kann, d. h. die dynamische Windsichter-Einrichtung wird mit diesem Grobgut (Grießen) nicht mehr belastet und das scharfe Aussichten dieses Grobgutes begünstigt eine äußerst gute Energieausnutzung bei der weiteren Zerkleinerung in der Mühle.

Von besonderem Vorteil ist bei dieser erfindungsgemäßen Mahlanlage ferner die Anordnung einer Einstellweiche am Feingutablauf der Feingut-

Abscheideeinrichtung. Die sich hieraus ergebenden Einstellmöglichkeiten für die Weiterleitung des in der Feingut-Abscheideeinrichtung abgeschiedenen Feingutes sind eine wesentliche Voraussetzung dafür, das Endprodukt, also insbesondere den Zement, in der gewünschten Weise und vor allem in weiten Grenzen in seiner Korngrößenverteilung einzustellen. Soll beispielsweise ein Produkt mit einer breiten Korngrößenverteilung erzeugt werden, so kann das über den Umlenksichter erzeugte und in der Abscheideeinrichtung abgeschiedene Feingut über den entsprechenden Abzweig der Einstellweiche mit dem Feingut (Endprodukt) der dynamischen Windsichter-Einrichtung direkt zusammengeführt werden. Soll dagegen ein Endprodukt mit einer engen Korngrößenverteilung erzeugt werden, so wird das im Umlenksichter erzeugte und in der Abscheideeinrichtung abgeschiedene Feingut über den anderen Abzweig der Einstellweiche der Sichtgutzuführung der dynamischen Windsichter-Einrichtung zugeleitet (zusammen mit dem Hauptanteil des aus der Mühle ausgetragenen und von der Fördereinrichtung herangeführten Mahlgut). Im letzteren Falle wird dann allein das von der dynamischen Windsichter-Einrichtung kommende Feingut als Endprodukt verwendet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Zeichnungsfigur zeigt dabei ein vereinfachtes Schema der erfindungsgemäßen Mahlanlage.

Bei der in der Zeichnung veranschaulichten Mahlanlage sei angenommen, daß es sich um eine solche für die Herstellung von fertigen Zementen mit in weiten Bereichen einstellbarer Korngrößenverteilung handelt. Es versteht sich von selbst, daß auch andere Mahlgüter, insbesondere mineralische Mahlgüter, Erze und dergleichen, im Bedarfsfalle in gleicher Weise hergestellt werden können.

Die veranschaulichte Mahlanlage enthält eine Mühle 1, einen als Umlenksichter 2 ausgebildeten statischen Windsichter, eine diesem Umlenksichter 2 nachgeordnete Feingut-Abscheideeinrichtung 3, ferner einen als Hauptsichter vorgesehenen dynamischen Windsichter 4 sowie eine vorzugsweise durch einen Elevator 5 gebildete Fördereinrichtung als Förderverbindung zwischen der Mühle 1 und dem dynamischen Windsichter 4.

Die Mühle 1 kann jede für die Feinmahlung von Zement oder dergleichen geeignete Mühle sein, bei der es sich - wie gezeichnet - um eine Rohr- oder Trommelmühle oder insbesondere auch um eine Gutbettwalzenmühle handeln kann. Diese Mühle 1 enthält an ihrem einen Mühlenzapfen eine Mahlgutaufgabeeinrichtung 6 sowie einen Anschluß 7 für die Zuführung von Gas, insbesondere Luft

(strichpunktierter Pfeil 8), und sie besitzt an ihrem anderen Mühlenzapfen eine Austragsvorrichtung für zerkleinertes Mahlgut und Mühlenabluft. Diese Austragsvorrichtung 9 ist - wie an sich bekannt - so ausgebildet, daß der größte Teil des zerkleinerten Mahlgutes nach unten ausfällt, so daß es über eine Förderverbindung 10 dem unteren Zulauf 5a des Elevators 5 zugeleitet werden kann. Der Rest des aus der Mühle 1 ausgetragenen Mahlgutes gelangt zusammen mit der Mühlenabluft aus der Austragsvorrichtung 9 in eine Abgasleitung 11, die die Mühle 1 mit der Feingut-Abscheideeinrichtung 3 verbindet. Diese Feingut-Abscheideeinrichtung 3 kann in jeder geeigneten Weise ausgeführt sein, wobei im veranschaulichten Ausführungsbeispiel ein Feingutfilter 3 verwendet wird, dem ein den Saugzug erzeugender und die gereinigte Abluft ableitenden Ventilator 12 zugeordnet ist und der einen Feingutablauf 13, beispielsweise eine Zellenradschleuse oder dergleichen, aufweist.

Diesem Feingutablauf 13 ist eine Einstellweiche, vorzugsweise in Form einer Zweiwegeweiche 14 mit einem ersten Abzweig 14a und einem zweiten Abzweig 14b nachgeordnet. Der erste Abzweig 14a dieser Weiche 14 verbindet den Feingutfilter 3 mit einer Fertiggut-Abfördereinrichtung, beispielsweise einer Förderrinne 15, während andererseits der zweite Abzweig 14b den Feingutfilter 3 mit der Sichtgut-Zuführung 4a des dynamischen Windsichters 4 verbindet, indem dieser zweite Abzweig 14b mit dem Elevator 5 verbunden ist, dessen oberes Abwurfende 5b mit der Sichtgutzuführung 4a des dynamischen Windsichters 4 verbunden ist.

An dieser Stelle sei gesagt, daß in der Förderverbindung zwischen dem oberen Abwurfende 5b des Elevators 5 und der Sichtgutzuführung 4a des dynamischen Windsichters 4 eine zweite Einstellweiche, vorzugsweise ebenfalls in Form einer Zweiwegeweiche 16 vorgesehen ist, von der ein erster Abzweig 16a an die Sichtgutzuführung 4a und ein zweiter Abzweig 16b an die Abgasleitung 11 im Bereich vor dem Umlenksichter 2 angeschlossen ist.

Wie sich aus der bisherigen Beschreibung ergibt, ist bei dem in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiel als dynamische Windsichter-Einrichtung ein einziger dynamischer Windsichter 4 vorgesehen. Dieser kann grundsätzlich in jeder geeigneten Ausführung eines an sich bekannten dynamischen Windsichters ausgebildet sein, so daß er für eine sehr trennscharfe Windsichtung (Hauptsichtung) geeignet ist; er kann dabei insbesondere als Umluft-Windsichter mit eingebautem Rotor sowie mit innerem oder - wie veranschaulicht - äußerem Kreislauf ausgeführt sein, oder er kann auch mit bis zu 100 % Frischluftzufuhr - also weitgehend oder vollkommen ohne Umluft - betrieben werden. Als dynamische

Windsichter-Einrichtung können außerdem auch zwei an sich bekannte dynamische Windsichter - anstelle eines einzigen - angeordnet werden, die beispielsweise auf unterschiedliche Feinheiten eingestellt sind; außerdem kann ein einziger dynamischer Windsichter vorgesehen werden, der mit zeitlich periodisch veränderter Einstellung gefahren werden kann, d. h. mit sogenanntem "Sichterpendeln". Durch diese Ausbildungsarten und Betriebsmaßnahmen im Verein mit dem relativ grob abscheidenden Umlenksichter 2 kann ein im groben Bereich noch gleichförmigeres Kornspektrum des Produkts erreicht werden.

In jedem Falle besitzt diese dynamische Windsichter-Einrichtung, im vorliegenden Beispiel also der Windsichter 4, wenigstens einen Grobgutaustrag (Grießaustrag) 4b und wenigstens einen Feingutaustrag (Fertiggutaustrag) 4c, der am unteren Ende eines zugehörigen Feingutabscheiders 4d vorgesehen ist. Der Grobgutaustrag 4b steht über eine Grießeileitung 17 mit der Gutaufgabeeinrichtung 6 der Mühle 1 in Verbindung, während der Feingutaustrag 4c über eine Feingutleitung 18 mit der Vorderrinne 15 zum Abführen des Fertiggutes verbunden ist.

Wie bereits weiter oben angedeutet worden ist, befindet sich in der Verbindung zwischen der Mühle 1, und zwar der zugehörigen Austragsvorrichtung 9, und im Feingutfilter 3 der Umlenksichter 2, d.h. dieser Umlenksichter 2 ist direkt in die Mühlenabgasleitung 11 eingeschaltet, so daß diese Abgasleitung in einen vor (unterhalb) dem Umlenksichter 2 befindlichen ersten Leitungsabschnitt 11a und einem hinter dem Umlenksichter 2 befindlichen und letzteren mit dem Feingutfilter 3 verbindenden zweiten Leitungsabschnitt 11b unterteilt ist.

Dieser Umlenksichter 2 ist für eine relativ grobe Trenngrenze ausgebildet und weist eine innere Umlenkammer 19 auf, die eine Sichtkammer bzw. einen Grobgut-Abscheideraum bildet. Am trichterartig ausgebildeten unteren Ende des Umlenksichters 2 befindet sich ein beispielsweise mit Schleusenklappen versehener Grobgutauslaß (Grießauslaß) 20, der über eine Grießeileitung 21 direkt mit der Gutaufgabeeinrichtung 6 verbunden ist.

Der mit Mahlgut beladene Mühlenabgasstrom strömt über eine in der einen Gehäuseseitenwand 22 des Umlenksichters 2 angebrachte Einströmöffnung 23 in die Umlenkammer 19 ein. Wie in der schematischen Schnittdarstellung dieses Umlenksichters 2 zu erkennen ist, ist in die Umlenkammer 19 wenigstens eine etwa parallel und mit Abstand zu bzw. vor der Einströmöffnung 23 vorgesehene Umlenk wand 24 eingebaut. Bei dieser Umlenk wand 24 handelt es sich vorzugsweise um eine im wesentlichen ebene Umlenkklappe, die in ihrer Relativlage zur Einströmöffnung 23 über eine horizontale Schwenkachse 25 eingestellt werden kann.

Diese Schwenkachse 25 ist vorzugsweise unmittelbar unter der Gehäusedecke 26 des Umlenksichters 2 angeordnet.

Wie gestrichelt angedeutet ist, kann unmittelbar im Bereich der Einströmöffnung 23 sowie mit ausreichendem Abstand zur ersten Umlenkklappe 24 noch eine zweite Umlenkklappe 27 mit ebenfalls horizontaler Schwenkachse 28 vorgesehen sein, wobei diese Schwenkachse 28 jedoch am unteren Ende der Umlenkklappe 27 bzw. an der unteren Umlenk kante der Einströmöffnung 23 vorgesehen ist. Durch die relativ zueinander verschwenkbaren beiden Umlenkklappen 24 und 25 läßt sich in der Weise auf den in den Umlenksichter 2 einströmenden Mühlenabgasstrom einwirken, daß sich dadurch die Trennschärfe dieses Umlenksichters 2 in Grenzen einstellen läßt.

20 Ansprüche

1. Mahlanlage, insbesondere zur Herstellung eines mineralischen Endproduktes, wie z. B. Zement, enthaltend

a) eine Mühle (1) mit einer Gutaufgabeeinrichtung (6) und einem Mahlgutaustrag (9),

b) eine zur Hauptsichtung mit hoher Trenngrenze vorgesehene dynamische Windsichter-Einrichtung (4), die eine Sichtgutzuführung (4a), wenigstens einen Grobgut- und einen Feingut-Austrag (4b, 4c) besitzt und die der Mühle (1) nachgeordnet ist, wobei die Sichtgutzuführung über eine Fördereinrichtung (5) mit dem Mahlgutaustrag (9) und der Grobgutaustrag dieser Windsichter-Einrichtung mit der Gutaufgabeeinrichtung (6) der Mühle verbunden ist,

c) eine Abgasleitung (11), die die Mühle (1) mit einer einen Feingutablauf (13) aufweisenden Feingut-Abscheideeinrichtung (3) verbindet und in die ein statischer Windsichter (2) eingeschaltet ist, der einen Grobgutauslaß (20) für aus dem Mühlenabgasstrom abgetrenntes Grobgut besitzt, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

d) als statischer Windsichter ist ein für eine relativ grobe Trenngrenze ausgebildeter Umlenksichter (2) mit in einer Gehäuseseitenwand (22) angebrachter Einströmöffnung (23) und einer inneren Umlenkammer (19) vorgesehen, in die wenigstens eine etwa parallel und mit Abstand zur Einströmöffnung verlaufende Umlenk wand (24, 27) eingebaut ist;

e) der Grobgutauslaß (20) des Umlenksichters (2) steht mit der Gutaufgabeeinrichtung (6) der Mühle (1) in Verbindung;

f) dem Feingutablauf (13) der Feingut-Abscheideeinrichtung (3) ist eine Einstellweiche (14) mit einem ersten Abzweig (14a) und einem zweiten

Abzweig (14b) nachgeordnet, die diese Abscheideeinrichtung einerseits mit einer Fertiggut-Abfördereinrichtung (15) und andererseits mit der Sichtgut-Zuführung (4a) der dynamischen Windsichter-Einrichtung (4) verbindet.

5

2. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindung zwischen der Fördereinrichtung (5) und der Sichtgutzuführung (4a) der dynamischen Windsichter-Einrichtung (4) eine zweite Einstellweiche (16) vorgesehen ist, von der ein erster Abzweig (16a) an die Sichtgutzuführung und ein zweiter Abzweig (16b) an die Abgasleitung (11) im Bereich vor dem Umlenksichter (2) angeschlossen ist.

10

15

3. Mahlanlage nach Anspruch 2, wobei die die Mühle mit der dynamischen Windsichter-Einrichtung (4) verbindenden Fördereinrichtung ein mechanischer Höhenförderer, insbesondere ein Elevator ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Abzweig (14b) der dem Feingutablauf (13) der Feingut-Abscheideeinrichtung (3) nachgeordneten Einstellweiche (14) mit dem mechanischen Höhenförderer (5) verbunden ist.

20

4. Mahlanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Umlenkammer (19) des Umlenksichters (2) eingebaute Umlenk wand durch eine im wesentlichen ebene Umlenkklappe (24, 27) gebildet ist, die in ihrer Relativlage zur Einströmöffnung (23) über eine horizontale Schwenkachse (25, 28) einstellbar ist.

25

30

5. Mahlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Feingut-Abscheideeinrichtung ein Feingutfilter (3) mit zugeordnetem Abgasventilator (12) vorgesehen ist.

35

40

45

50

55

5

