



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 285 921 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.09.92**

(51) Int. Cl.⁵: **B02C 21/00, B02C 23/12,
B02C 23/18**

(21) Anmeldenummer: **88104784.9**

(22) Anmeldetag: **24.03.88**

(54) **Verfahren und Anlage zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut.**

(30) Priorität: **10.04.87 DE 3712147**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.88 Patentblatt 88/41

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.09.92 Patentblatt 92/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 084 383	DE-A- 3 334 235
DE-A- 3 337 615	DE-A- 3 518 543
DE-A- 3 544 798	DE-A- 3 609 229

**ZEMENT, KALK, GIPS, Band 38, Dezember
1985, Wiesbaden H.W STNER "Druckzerklei-
nerung" Seiten 725-727**

(73) Patentinhaber: **KRUPP POLYSIUS AG
Graf-Galen-Strasse 17
W-4720 Beckum(DE)**

(72) Erfinder: **Knobloch, Osbert, Dipl.-Ing.
Ringstrasse 65
W-4840 Rheda-Wiedenbrück(DE)**
Erfinder: **Kukuck, Karl-Heinz
Uhrs Knäppken 7
W-4722 Ennigerloh(DE)**

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

EP 0 285 921 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage (gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 2) zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut als Bestandteil einer Anlage zur Herstellung von Zement (Anspruch 1) bzw. zur

5 Aufbereitung von Erz (Anspruch 2).

Derartige Anlagen enthalten

- a) eine Walzenmühle als erste Zerkleinerungsstufe, in der das Mahlgut unter Anwendung hohen Druckes und Bildung von Agglomeraten zerkleinert wird,
- b) einen Siebklassierer zur Klassierung des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe,
- 10 c) sowie eine Umlaufmahlanlage, die vorzugsweise eine Rohrmühle und einen Sichter enthält, zur weiteren Zerkleinerung des den Siebklassierer passierenden Anteils des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe,
- d) wobei die Walzenmühle und der Siebklassierer räumlich entfernt von der Umlaufmahlanlage angeordnet sind, indem die Walzenmühle und der Siebklassierer zwischen einem Klinkerkühler (gemäß Anspruch
- 15 1) bzw. einem Zwischenbunker für vorzerkleinertes Mahlgut (Anspruch 2) und einem Silo angeordnet sind, während die Umlaufmahlanlage dem Silo nachgeschaltet ist.

Anlagen der vorstehend genannten, im Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 2 vorausgesetzten Art sind aus der Praxis bekannt.

Gegenstand der EP-A-84 383 ist weiterhin eine Anlage (vgl. Fig.6) zur Zerkleinerung von sprödem

20 Mahlgut, bei der einer Walzenmühle als erster Zerkleinerungsstufe ein Sieb nachgeschaltet ist, dessen grobe Fraktion zu einer nachgeschalteten Rohrmühle oder zurück zur Walzenmühle geführt wird. Gemäß einer weiteren Textstelle der genannten Druckschrift (S.5, Z.32 bis S.6, Z.8) werden die in der Walzenmühle erzeugten Agglomerate in einer der Walzenmühle nachgeschalteten Einrichtung, beispielsweise einer Rohrmühle, Kugelmühle, einem Streuteller-Windsichter oder einem Klassiersichter, aufgelöst, wobei die 25 zugleich desagglomerierende Wirkung eines Geräts ausgenutzt wird, das primär für einen anderen Verfahrensschritt eingesetzt wird. Die Desagglomeration kann aber auch in einem der Walzenmühle nachgeschalteten, nur desagglomerierend wirkenden Gerät bewerkstelligt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage gemäß der eingangs genannten, im Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 2 vorausgesetzten Gattung so auszubilden, daß der Energieverbrauch für den 30 Transport des Mahlgutes von der ersten Zerkleinerungsstufe zur Umlaufmahlanlage wesentlich verringert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß

- e) zwischen der Walzenmühle und dem Siebklassierer ein Aufschlußaggregat angeordnet ist, das zusammen mit der Walzenmühle und dem Siebklassierer zwischen dem Klinkerkühler (Anspruch 1) bzw. dem Zwischenbunker (Anspruch 2) und dem Silo vorgesehen und damit räumlich entfernt von der Umlaufmahlanlage angeordnet ist,
- f) und daß zum Transport des den Siebklassierer passierenden, gut kalibrierten Anteils des Produktes (100% unter 5 mm) zur Umlaufmahlanlage eine pneumatische (Anspruch 1) bzw. hydraulische (Anspruch 2) Förderstrecke vorgesehen ist.

40 Durch das zwischen der Walzenmühle und dem Siebklassierer angeordnete Aufschlußaggregat wird das in den Schülpfen enthaltene Feingut vor der Siebklassierung freigelegt. Während das im Siebklassierer abgesiebte Überkorn zur Walzenmühle zurückgeführt wird, kann der den Siebklassierer passierende Anteil des Produktes, der gut kalibriert ist (100 % unter 5 mm) mit geringem Energieaufwand und kleinem Verschleiß pneumatisch (bei trockener Vermahlung in einer Anlage zur Herstellung von Zement) bzw. 45 hydraulisch (bei nasser Vermahlung in einer Anlage zur Aufbereitung von Erz) zur nachgeschalteten Umlaufmahlanlage gefördert werden.

Diese Möglichkeit einer sehr energiesparenden und verschleißarmen pneumatischen bzw. hydraulischen Förderung (bedingt durch die gute Kalibrierung des Produktes nach Aufschluß und Siebklassierung) ist von besonderem Vorteil bei Anlagen der gattungsgemäßen Art, bei denen die Walzenmühle (zusammen mit 50 Aufschlußaggregat und Siebklassierer) räumlich entfernt von der Umlaufmahlanlage angeordnet werden müssen. Ein solcher Fall liegt bei Anlagen zur Herstellung von Zement beispielsweise dann vor, wenn durch eine im Bereich des Ofens bzw. Kühlers angeordnete Walzenmühle Zementmühlen (Rohrmühlen) versorgt werden müssen, die weit entfernt, etwa in einem gesonderten Mahlwerk, angeordnet sind. Bei Anlagen zur Aufbereitung von Erz ist ein solcher Fall etwa dann gegeben, wenn in einer Mine die Walzenmühle in der 55 Nähe des Abbauortes, etwa unter Tage, aufgestellt wird, die zu versorgenden Rohrmühlen jedoch weit entfernt über Tage in der Aufbereitungsanlage angeordnet sind.

Das zwischen der Walzenmühle und dem Siebklassierer erfindungsgemäß angeordnete Aufschlußaggregat kann beispielsweise eine Hammermühle sein, die mit niedriger Umfangsgeschwindigkeit (vorzugsweise

20 bis 30 m/s) läuft, wobei der Gutaustrag aus der Hammermühle entweder im Luftstrom oder durch einen Rostboden erfolgt.

Eine andere geeignete Form des Aufschlußaggregates ist eine Prallmühle mit festen Prall-Leisten, wobei der Gutaustrag zweckmäßig durch einen Rostboden erfolgt.

- 5 Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung wird das Aufschlußaggregat durch einen Desintegrator mit zentraler Gutzufuhr und peripherem Gutaustrag gebildet.

Eine weitere vorteilhafte Variante sieht als Aufschlußaggregat einen Simpson-Mischer vor, der ein mit Walzen und Pflugscharen besetztes Drehkreuz enthält, wobei die Walzen einen einstellbaren Mindestabstand zum Boden des Mischers einhalten, so daß nur ein Aufschluß, keine Mahlung des den Mischer 10 durchsetzenden Produktes erfolgt.

Die bisher erwähnten Varianten von Aufschlußmethoden bzw. Aufschlußaggregaten beziehen sich auf die Mahlung von trockenem oder feuchtem Mahlgut.

Bei Naßmahlung und/oder Naßklassierung geschieht der Aufschluß des agglomerierten Mahlgutes durch das Hinzufügen von Flüssigkeit (vorzugsweise Wasser) zum Einstellen des für den Transport durch Pumpen 15 und/oder für die Naßklassierung erforderlichen Flüssigkeitsgehaltes der Trübe. Der Aufschluß geschieht bei sprödem Mahlgut durch bloßes Hinzufügen von Flüssigkeit, d.h. ohne weiteres Zutun; die Schülpfen von sprödem Mahlgut zerfallen hierbei erfahrungsgemäß sehr leicht.

Bei Mahlgut mit plastischen Anteilen, das dem Aufschluß Widerstand entgegengesetzt, wird in einer weiteren Variante in einem Mischgefäß mechanische Energie auf solche Weise zugeführt, daß das 20 agglomerierte Mahlgut während einer gewissen Verweilzeit mehr oder weniger scharfen Flüssigkeitsstrahlen (vorzugsweise Wasserstrahlen) ausgesetzt ist oder einem Wirbel, der durch einen oder mehrere solcher Flüssigkeitsstrahlen gebildet wird.

In einer weiteren Variante geschieht das Auflösen der Agglomerate durch die in der zugefügten Flüssigkeit enthaltene Energie im bzw. auf dem Klassieraggregat, das vorzugsweise ein Bogensieb ist.

25 Eine weitere Variante, die vor allem bei Mahlgut mit größerer Festigkeit der Agglomerate zweckmäßig ist, sieht als Aufschlußaggregat ein Mischgefäß vor, in dem die zum Aufschließen benötigte mechanische Energie durch ein Rührwerk oder eine andere geeignete Vorrichtung zugeführt wird.

Die Maschenweite des Siebklassierers kann zweckmäßig mit 3 bis 8 mm gewählt werden. Der Siebklassierer soll somit lediglich den Grobkornanteil (beispielsweise über 5 mm) abschneiden. Dies führt 30 zu einem Umlauffaktor (in dem von der Walzenmühle, vom Aufschlußaggregat und vom Siebklassierer gebildeten Kreis, bezogen auf die Menge des zugeführten Mahlgutes) von 1,1 bis 1,3.

Ein solcher Siebklassierer ist wesentlich billiger als ein Sichter, der Fertigprodukte aussichten soll und demzufolge nicht so hoch belastet werden kann wie ein Siebklassierer, der lediglich den Grobkornanteil abschneidet.

35 Einige Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Anlage sind in der Zeichnung schematisch veranschaulicht. Es zeigen

- Fig. 1 ein Schema der gesamten Anlage,
Fig. 2 und 3 Seitenansicht und Aufsicht eines Simpson-Mischers,
Fig. 4 Seitenansicht einer Hammermühle,
40 Fig. 5 und 6 Schemadarstellungen weiterer Varianten.

Die in Fig. 1 dargestellte Anlage enthält einen Drehrohrofen 1 mit einem als Planetenkühler ausgebildeten Klinkerkühler 2.

Von einem als Puffer dienenden Zwischenbunker 3 wird das Gut einer Walzenmühle 4 zugeführt, in der das Mahlgut unter Anwendung hohen Druckes und Bildung von Agglomeraten zerkleinert wird.

45 Das aus der Walzenmühle 4 ausgetragene Produkt gelangt in ein Aufschlußaggregat 5, das beispielsweise als Simpson-Mischer (Fig. 2, 3) oder als Hammermühle (Fig. 4) ausgebildet ist.

Vom Aufschlußaggregat 5 gelangt das Mahlgut zu einem Siebklassierer 6, dessen Überkorn zurück zur Walzenmühle 4 gefördert wird. Der den Siebklassierer 6 passierende Anteil des in der Walzenmühle 4 zerkleinerten und im Aufschlußaggregat 5 aufgeschlossenen Gutes wird über eine beispielsweise pneumatische Förderstrecke 7 einem Silo 8 zugeführt.

Von hier aus gelangt das vorzerkleinerte Gut über einen Verteiler 9 zu parallel geschalteten Umlaufmahlanlagen 10, 10', 10'', die jeweils aus einer Rohrmühle 11 und einem Sichter 12 bestehen.

Die Fig. 2 und 3 veranschaulichen als Ausführungsbeispiel des Aufschlußaggregates 5 einen Simpson-Mischer. Er enthält in einem feststehenden Gehäuse 13 mit Auslaufschurre 13a ein durch eine Welle 14 55 angetriebenes Drehkreuz 15, das mit Walzen 16 und Pflugscharen 17 besetzt ist. Die Walzen 16 halten dabei einen einstellbaren Mindestabstand zum Boden des Gehäuses 13 ein, so daß das Gut im Aufschlußaggregat 5 nicht gemahlen, sondern lediglich aufgeschlossen, d. h. der Feingutanteil aus den Schülpfen freigelegt wird.

Fig. 4 veranschaulicht als Aufschlußaggregat 5 eine Hammermühle, deren Rotor 18 pendelnd aufgehängte Hämmer 19 trägt. Das Mahlgut wird durch einen Stutzen 20 in das Mühlengehäuse 21 eingeführt und durch einen Stutzen 22 pneumatisch ausgetragen. Die Strömungsgeschwindigkeit der über einen Stutzen 23 zugeführten Luft wird mittels Klappen 24 eingestellt.

5 Fig. 5 zeigt eine Variante des in Fig. 1 veranschaulichten Anlagenschemas.

Da der den Siebklassierer 6 passierende Anteil des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe (d. h. das Mahlgut, das den von der Walzenmühle 4, dem Aufschlußaggregat 5 und dem Siebklassierer 6 gebildeten Kreislauf verläßt), bereits einen erheblichen Anteil Feingut enthält (beispielsweise ca. 50 % < 90 µm) ist eine Schaltung des Fertigmahlkreislaufes sinnvoll, in der das genannte Mahlgut erst dem Sichter 12 10 aufgegeben wird, und zwar zusammen mit dem Austragsgut der Rohrmühle 11. Der den Sichter 12 verlassende Grobanteil wird hierbei der Rohrmühle 11 zugeführt. Fig. 5 zeigt dieses für viele Anwendungsfälle geeignete Schema der Umlaufmahlranlage 10.

Der Sichter 12 kann hierbei als zweistufiger Sichter ausgeführt sein, wobei die erste Stufe relativ grob eingestellt ist (Trennschnitt beispielsweise bei 300 µm) und das Feingut in einer zweiten Stufe nachgesichert wird, deren Trennschnitt beispielsweise bei 12 bis 20 µm liegt.

15 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung diene folgendes

Beispiel:

20 Verglichen werden

- der Betrieb einer der EP-A- 84 383 entsprechenden Anlage, bei der das in der Walzenmühle zerkleinerte Gut unmittelbar einem Siebklassierer zugeführt wird,
- und der Betrieb der erfindungsgemäß Anlage, bei der zwizwischen der Walzenmühle und dem Siebklassierer ein Aufschlußaggregat zur Auflösung von Agglomeraten vorgesehen ist.

25

		Variante a	Variante b
	Durchsatzanlage \dot{M} (t/h)	150	150
	Umlauffaktor (Walzenmühle)	2,0	1,2
30	Durchsatz Walzenmühle \dot{M}_W (t/h)	160	156
	Spezifischer Durchsatz m_w (ts/hm ³)	200	200
	Geometrisches Durchsatzpotential $\mu = D \cdot L \cdot u$ (m ³ /s)	1,3	0,78
	Erforderliche Abmessungen der Walzenmühle (D x L)	1,4 x 0,66	1,2 x 0,45
35	Erforderliche Antriebsleistung der Walzenmühle [kw]	600	468

35

Der spezifische Durchsatz

$$40 \quad \dot{m}_W = \frac{\dot{M}_W}{D \cdot L \cdot u} \quad \left[\frac{t \cdot s}{h \cdot m^3} \right]$$

hängt von der Korngrößenverteilung des Aufgabegutes der Walzenmühle ab. Bei frischem Klinker beträgt er

45

$$120 \div 150 \frac{t \cdot s}{h \cdot m^3},$$

bei Gemenge aus Klinker und Rückgut ca.

50

$$200 \frac{t \cdot s}{h \cdot m^3}.$$

55

Wegen des höheren Grobgut-Umlauffaktors ist bei der Variante a eine größere Walzenmühle (mit entsprechend höherer Antriebsleistung) als bei der erfindungsgemäß Variante b erforderlich.

In der obigen Tabelle sind folgende Abkürzungen verwendet (soweit nicht bereits erläutert):

Walzendurchmesser D (m)

Walzenspaltlänge L (m)

Umfangsgeschwindigkeit u (m/s).

Bei dem in Fig.6 veranschaulichten weiteren Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß Anlage sind für gleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen wie in Fig.1 verwendet.

Die Anlage enthält einen Kreiselbrecher 25 als Primärbrecher, von dem das vorzerkleinerte Mahlgut in den Zwischenbunker 3 gelangt, aus dem es dann der Walzenmühle 4 zugeführt wird.

5 Das aus der Walzenmühle 4 ausgetragene Produkt gelangt unmittelbar vor dem Siebklassierer 6 zu einem durch eine Sprühseinrichtung gebildeten Aufschlußaggregat 5', durch das dem auf ein Bogensieb 6a des Siebklassierers 6 fallenden Mahlgut Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, zugeführt wird. Der Aufschluß und die Klassierung des Mahlgutes werden durch die Flüssigkeitszufuhr unterstützt.

Das Überkorn wird zur Walzenmühle 4 gefördert, während der den Siebklassierer 6 passierende Anteil

10 über eine beispielsweise hydraulische Förderstrecke 7 zu einem Vorratsbehälter 8' gelangt. Von hier wird das vorgemahlene und kalibrierte Gut über einen Verteiler 9 den parallel geschalteten Naßmahlanlagen 10a, 10'a zugeführt, die jeweils aus einer Rohrmühle 11, einer Förderpumpe 26 und einem Klassierer 12a (vorzugsweise einem Hydrozyklon) bestehen.

15 **Patentansprüche**

1. Anlage zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut als Bestandteil einer Anlage zur Herstellung von Zement,

20 a) mit einer Walzenmühle (4) als erster Zerkleinerungsstufe, in der das Mahlgut unter Anwendung hohen Druckes und Bildung von Agglomeraten zerkleinert wird,

b) mit einem Siebklassierer (6) zur Klassierung des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe,

c) sowie mit einer Umlaufmahlanlage (10), die vorzugsweise eine Rohrmühle (11) und einen Sichter (12) enthält, zur weiteren Zerkleinerung des den Siebklassierer (6) passierenden Anteils des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe,

25 d) wobei die Walzenmühle (4) und der Siebklassierer (6) räumlich entfernt von der Umlaufmahlanlage (10) angeordnet sind, indem die Walzenmühle (4) und der Siebklassierer (6) zwischen einem Klinkerkühler (2) und einem Silo (8) angeordnet sind, während die Umlaufmahlanlage (10) dem Silo (8) nachgeschaltet ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

30 e) zwischen der Walzenmühle (4) und dem Siebklassierer (6) ist ein Aufschlußaggregat (5) angeordnet, das zusammen mit der Walzenmühle (4) und dem Siebklassierer (6) zwischen dem Klinkerkühler (2) und dem Silo (8) vorgesehen und damit räumlich entfernt von der Umlaufmahlanlage (10) angeordnet ist;

f) zum Transport des den Siebklassierer (6) passierenden, gut kalibrierten Anteiles des Produktes (100 % unter 5 mm) zur Umlaufmahlanlage (10) ist eine pneumatische Förderstrecke (7) vorgesehen.

2. Anlage zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut als Bestandteil einer Anlage zur Aufbereitung von Erz,

a) mit einer Walzenmühle (4) als erster Zerkleinerungsstufe, in der das Mahlgut unter Anwendung hohen Druckes und Bildung von Agglomeraten zerkleinert wird,

b) mit einem Siebklassierer (6) zur Klassierung des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe,

c) sowie mit einer Umlaufmahlanlage (10a), die vorzugsweise eine Rohrmühle (11) und einen Sichter (12a) enthält, zur weiteren Zerkleinerung des den Siebklassierer (6) passierenden Anteils des Produktes der ersten Zerkleinerungsstufe,

45 d) wobei die Walzenmühle (4) und der Siebklassierer (6) räumlich entfernt von der Umlaufmahlanlage (10a) angeordnet sind, indem die Walzenmühle (4) und der Siebklassierer (6) zwischen einem Zwischenbunker (3) für vorzerkleinertes Mahlgut und einem Silo (8') angeordnet sind, während die Umlaufmahlanlage (10a) dem Silo (8') nachgeschaltet ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

50 e) zwischen der Walzenmühle (4) und dem Siebklassierer (6) ist ein Aufschlußaggregat (5') angeordnet, das zusammen mit der Walzenmühle (4) und dem Siebklassierer (6) zwischen dem Zwischenbunker (3) und dem Silo (8') vorgesehen und damit räumlich entfernt von der Umlaufmahl- anlage (10a) angeordnet ist;

f) zum Transport des den Siebklassierer (6) passierenden, gut kalibrierten Anteils des Produktes (100 % unter 5 mm) zur Umlaufmahlanlage (10a) ist eine hydraulische Förderstrecke (7) vorgesehen.

3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschlußaggregat (5) durch eine Hammer-

mühle mit niedriger Umfangsgeschwindigkeit, vorzugsweise 20 bis 30 m/s, gebildet wird, wobei der Gutaustrag im Luftstrom oder durch einen Rostboden erfolgt.

4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschlußaggregat (5) durch eine Prallmühle mit festen Prall-Leisten gebildet wird, wobei der Gutaustrag durch einen Rostboden erfolgt.
- 5
5. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschlußaggregat (5) durch einen Desintegrator mit zentraler Gutzufuhr und peripherem Gutaustrag gebildet wird.
- 10 6. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschlußaggregat (5) durch einen Simpson-Mischer gebildet wird, der ein mit Walzen (16) und Pflugscharen (17) besetztes Drehkreuz (15) enthält, wobei die Walzen (16) einen einstellbaren Mindestabstand zum Boden des Mischergehäuses (13) einhalten.
- 15 7. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschlußaggregat (5') eine Einrichtung zur Zuführung von Flüssigkeit zum Mahlgut enthält.
8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschlußaggregat durch ein Mischgefäß gebildet wird, in dem das Mahlgut gleichzeitig mit der Zuführung der Flüssigkeit einer mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist.
- 20 9. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Zuführung von Flüssigkeit durch eine Sprücheinrichtung gebildet wird, die oberhalb des mit einem Bogensieb (6a) versehenen Siebklassierers (6) angeordnet ist.

25 **Claims**

1. Apparatus for crushing brittle material for grinding as a component of apparatus for producing cement,
 - a) with a roller mill (4) as the first crushing stage, in which the material for grinding is crushed under high pressure and agglomerates are formed,
 - b) a screen classifier (6) for classification of the product of the first crushing stage,
 - c) and a closed-circuit grinding arrangement (10) which preferably contains a tube mill (11) and a separator (12) for the further crushing of the proportion of the product of the first crushing stage passing through the screen classifier (6),
 - d) wherein the roller mill (4) and the screen classifier (6) are arranged spatially distant from the closed-circuit grinding plant (10), the roller mill (4) and the screen classifier (6) being arranged between a clinker cooler (2) and a silo (8), whilst the closed-circuit grinding plant (10) is arranged downstream of the silo (8), characterised by the following features:
 - e) a breaking machine (5) is arranged between the roller mill (4) and the screen classifier (6), being provided together with the roller mill (4) and the screen classifier (6) between the clinker cooler (2) and the silo (8) and thus arranged spatially distant from the closed-circuit grinding plant (10),
 - f) and a pneumatic conveying path (7) is provided for transport to the closed-circuit grinding plant (10) of the well calibrated proportion of the product (100% below 5 mm) passing through the screen classifier (6).
2. Apparatus for crushing brittle material for grinding as a component of apparatus for dressing ore,
 - a) with a roller mill (4) as the first crushing stage, in which the material for grinding is crushed under high pressure and agglomerates are formed,
 - b) a screen classifier (6) for classification of the product of the first crushing stage,
 - c) and a closed-circuit grinding arrangement (10a) which preferably contains a tube mill (11) and a separator (12a) for the further crushing of the proportion of the product of the first crushing stage passing through the screen classifier (6),
 - d) wherein the roller mill (4) and the screen classifier (6) are arranged spatially distant from the closed-circuit grinding plant (10a), the roller mill (4) and the screen classifier (6) being arranged between an intermediate bunker (3) for pre-crushed material for grinding and a silo (8'), whilst the closed-circuit grinding plant (10a) is arranged downstream of the silo (8'), characterised by the following features:

- e) a breaking machine (5') is arranged between the roller mill (4) and the screen classifier (6), being provided together with the roller mill (4) and the screen classifier (6) between the intermediate bunker (3) and the silo (8') and thus arranged spatially distant from the closed-circuit grinding plant (10a),
- 5 f) and a pneumatic conveying path (7) is provided for transport to the closed-circuit grinding plant (10a) of the well calibrated proportion of the product (100% below 5 mm) passing through the screen classifier (6).
- 10 3. Apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the breaking machine (5) is formed by a hammer mill with a low peripheral speed, preferably 20 to 30 m/s, and the material is discharged in the air stream or through a grate base.
- 15 4. Apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the breaking machine (5) is formed by an impact mill with fixed impact strips, and the material is discharged through a grate base.
5. Apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the breaking machine (5) is formed by a disintegrator with central material supply and periphery material discharge.
- 20 6. Apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the breaking machine (5) is formed by a Simpson mixer which contains a rotary cross assembly (15) equipped with rollers (16) and ploughshares (17), and the rollers (16) maintain an adjustable minimum distance from the base of the mixer housing (13).
- 25 7. Apparatus as claimed in claim 2, characterised in that the breaking machine (5') contains an arrangement for delivering fluid to the material for grinding.
8. Apparatus as claimed in claim 7, characterised in that the breaking machine is formed by a mixing vessel in which the material for grinding is subjected to mechanical stress simultaneously with the delivery of the fluid.
- 30 9. Apparatus as claimed in claim 7, characterised in that the arrangement for delivering fluid is formed by a sprayer arranged above the screen classifier (6) which is provided with a curved screen (6a).

Revendications

- 35 1. Installation de fragmentation de matière friable, qui fait partie d'une installation de production de ciment,
- a) comprenant un broyeur à cylindres (4) constituant un premier étage de fragmentation dans lequel la matière est fragmentée à l'aide d'une pression élevée et avec formation d'agglomérés,
- 40 b) comprenant une triuse à tamis (6) de triage du produit de premier étage de fragmentation,
- c) et comprenant aussi une installation de broyage à circulation (10), qui comprend de préférence un broyeur tubulaire (11) et un séparateur (12) et qui est destinée à poursuivre la fragmentation de la fraction du produit du premier étage de fragmentation qui a passé la triuse à tamis (6),
- 45 d) le broyeur à cylindres (4) et la triuse à tamis (6) se trouvant en un emplacement situé à distance de l'installation de broyage à circulation (10), le broyeur à cylindres (4) et la triuse à tamis (6) étant disposés entre un réfrigérant de klinker (2) et un silo (8), tandis que l'installation de broyage à circulation (10) est montée en aval du silo (8),
- caractérisée par les particularités suivantes :
- e) un groupe de désagrégation (5) disposé entre le broyeur à cylindres (4) et la triuse à tamis (6) est prévu avec ce broyeur (4) et cette triuse (6) entre le réfrigérant du klinker (2) et le silo (8) et donc est disposé en un emplacement éloigné de l'installation de broyage à circulation (10) ;
- f) une voie pneumatique de transport (7) est prévue pour le convoyage de la fraction du produit ayant passé de la triuse à tamis (6) et dont le calibrage est bon (100 % de granulométrie inférieure à 5 mm) vers l'installation de broyage à circulation ((10)).
- 55 2. Installation de fragmentation de matière friable, qui fait partie d'une installation de préparation de minerai,
- a) comprenant un broyeur à cylindres (4) constituant un premier étage de fragmentation dans lequel la matière est fragmentée à l'aide d'une pression élevée et avec formation d'agglomérés,

b) comprenant une trieuse à tamis (6) de triage du produit du premier étage de fragmentation,
 c) et comprenant aussi une installation de broyage à circulation (10a), qui comprend de préférence un broyeur tubulaire (11) et un séparateur (12a) et qui est destinée à poursuivre la fragmentation de la fraction du produit du premier étage de fragmentation qui a passé la trieuse à tamis (6),

5 d) le broyeur à cylindres (4) et la trieuse à tamis (6) étant disposés en un emplacement éloigné de l'installation de broyage à circulation (10a), le broyeur à cylindres (4) et la trieuse à tamis (6) étant disposés entre une trémie intermédiaire (3) destinée à la matière préfragmentée et un silo (8'), tandis que l'installation de broyage à circulation (10a) est montée en aval du silo (8'),

caractérisée par les particularités suivantes :

10 e) un groupe de désagrégation (5') disposé entre le broyeur à cylindres (4) et la trieuse à tamis (6) est prévu avec ce broyeur (4) et cette trieuse (6) entre la trémie intermédiaire (3) et le silo (8') et donc est disposé en un emplacement éloigné de l'installation de broyage à circulation (10a) ;

f) une voie hydraulique de transport (7) est prévue pour le convoyage de la fraction du produit ayant 15 passé la trieuse à tamis (6) et dont le calibrage est bon (100 % de la granulométrie inférieure à 5 mm) vers l'installation de broyage à circulation (10a).

3. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le groupe de désagrégation (5) est formé d'un broyeur à percussion à faible vitesse circonférentielle, de préférence de 20 à 30 m/s, la décharge de la matière se produisant dans un courant d'air ou sur un plancher à grilles.

20 4. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le groupe de désagrégation (5) est formé d'un broyeur centrifuge équipé de barres fixes d'impact, la matière étant déchargée sur un plancher à grilles.

25 5. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le groupe de désagrégation (5) est formé d'un désintégrateur à arrivée centrale de la matière et à décharge périphérique de cette dernière.

30 6. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le groupe de désagrégation (5) est formé d'un mélangeur de Simpson qui comprend un moulinet (15) équipé de rouleaux (16) et de socs de charrue (17), les rouleaux (16) se maintenant à une distance minimale réglable du fonds de l'enveloppe du mélangeur (13).

35 7. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le groupe de désagrégation (5') comprend un dispositif d'envoi de liquide sur la matière broyée.

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que le groupe de désagrégation est formé d'une cuve mélangeuse dans laquelle la matière est soumise à une sollicitation mécanique simultanément avec l'envoi du liquide.

40 9. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que le dispositif d'envoi de liquide est formé d'un dispositif de pulvérisation qui est disposé au-dessus de la trieuse à tamis (6) qui est équipée d'un tamis cintré (6a).

45

50

55

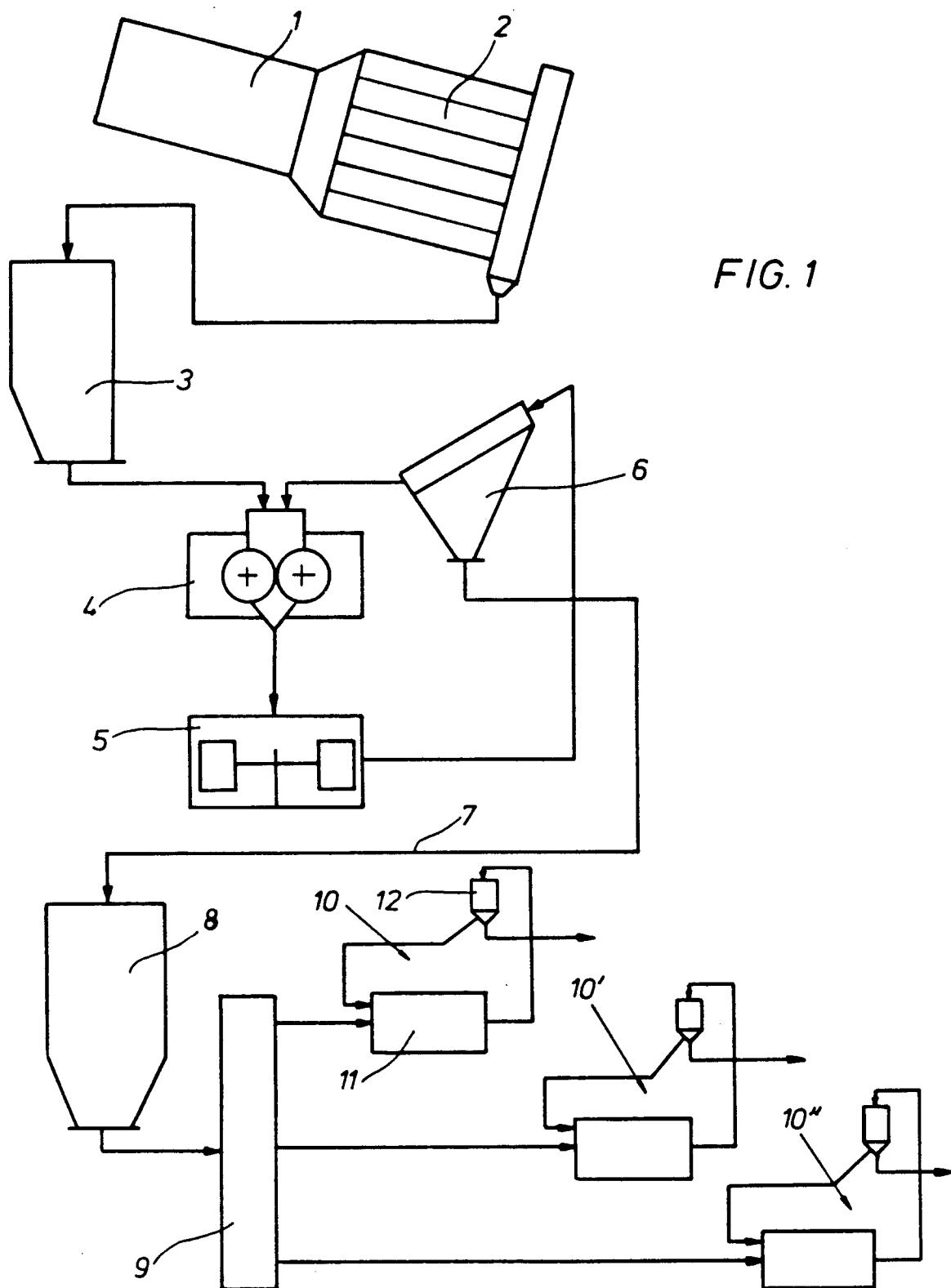


FIG. 1

FIG. 2

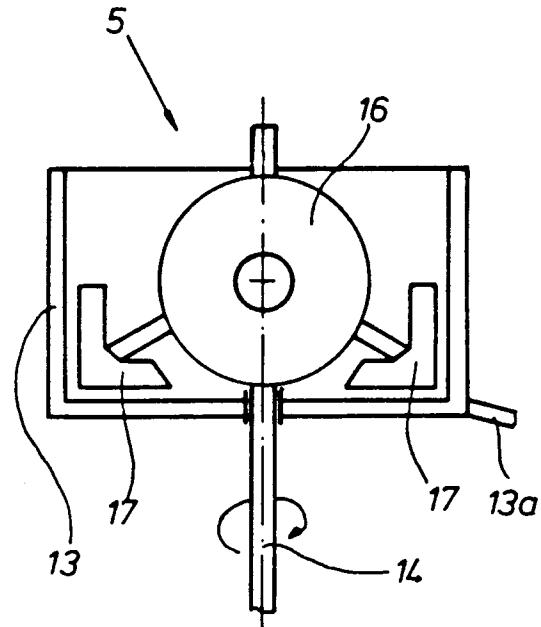


FIG. 3

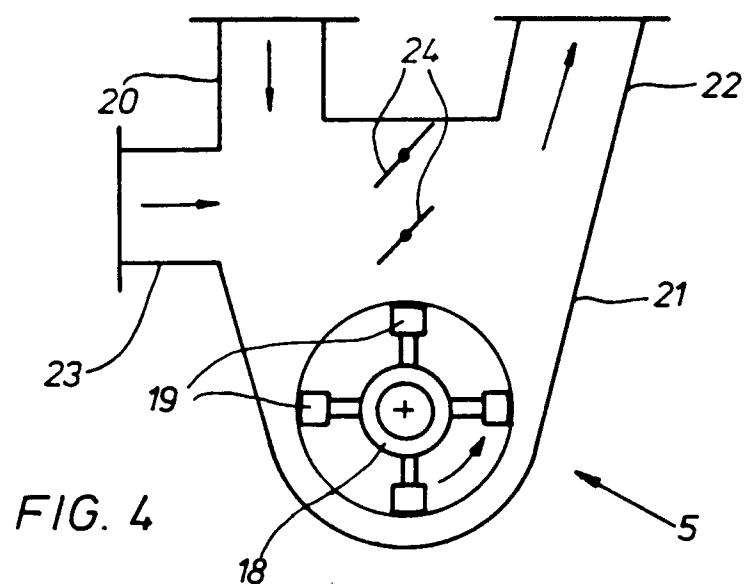
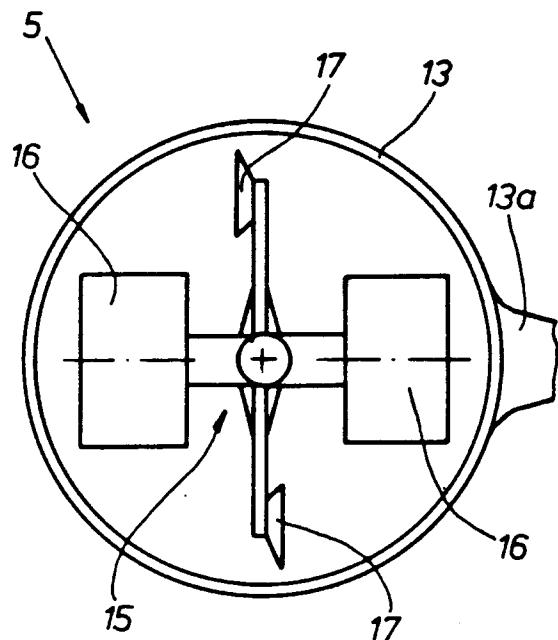


FIG. 4

FIG. 5

