



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2006 Patentblatt 2006/13

(51) Int Cl.:
B02C 17/18 (2006.01)
B02C 23/14 (2006.01) **B02C 23/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05018192.4**

(22) Anmeldetag: **22.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

- **Alker, Karl-Heinz**
59227 Ahlen (DE)
- **Reimers, Jens**
59065 Hamm (DE)
- **Könning, Ludwig**
59227 Ahlen (DE)
- **Giesemann, Reinhard**
33428 Harsewinkel (DE)

(30) Priorität: **22.09.2004 DE 102004045959**

(71) Anmelder: **Polysius AG**
59269 Beckum (DE)

(74) Vertreter: **Tetzner, Michael et al**
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Zurhove, Franz-Josef**
49186 Bad Iburg (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage sowie ein Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer (2), einem Feinklassierer (3) sowie einer Rohrmühle (1) bestehend aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer (1.1) aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer (1.2) aufweisenden Feinmahlbereich. Das Mahlgut der beiden Mahlbereiche wird ganz oder teilweise dem Grobklassierer

zugeführt und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers (2) wird dem Feinklassierer (3) aufgegeben, wobei das Grobgut des Grobklassierers (2) der Grobmahlkammer (1.1) und das Grobgut des Feinklassierers (3) zumindest der Feinmahlkammer (1.2) zugeführt wird, während das Feingut des Feinklassierers (3) als Fertigungsgut ausgetragen wird, wobei weniger als 25% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle (1) im Grobmahlbereich umgesetzt wird.

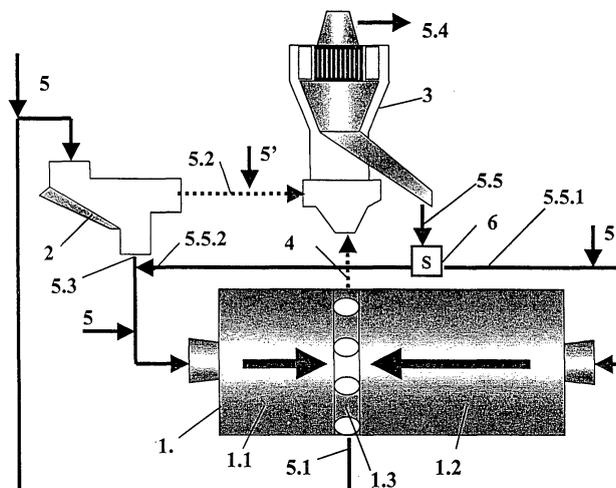


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage sowie ein Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer, einem Feinklassierer sowie einer Rohrmühle bestehend aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer aufweisenden Feinmahlbereich.

[0002] Der Einsatz von Rohrmühlen, insbesondere Kugelmühlen, ist hinlänglich bekannt. Sie werden zur Zerkleinerung unterschiedlicher Materialien in verschiedenen Industriebereichen eingesetzt. Dabei kommen dynamische oder statische Sichter zum Einsatz, um aus einem Gutstrom den feinen Gutanteil, welcher bereits die gewünschte Produktfeinheit besitzt, vom zu groben Gutanteil zu trennen.

[0003] Das zu zerkleinernde Material wird beim Mahlprozess von der Mahlkörperschüttung im Inneren der Mahlkammern zerkleinert, wobei als Mahlkörper sowohl kugelförmige als auch stangen- oder stangenabschnittsartige Körper verwendet werden. Durch die Verwendung getrennter Mahlkammern ist der effektive Einsatz von Mahlkörpern unterschiedlicher geometrischer Ausbildung, insbesondere der Einsatz unterschiedlicher Durchmesser bei kugelförmigen Mahlkörpern, möglich. Die einzelnen Mahlkammern können dabei auch unterschiedliche Mahlkörperfüllungsgrade aufweisen. Die zur Trennung der Kammern verwendeten Zwischenwände sind für das Mahlgut durchlässig und halten die Mahlkörper zurück.

[0004] Als Stand der Technik ist eine Rohrmühle mit einer Grobmahlkammer und einer Feinmahlkammer sowie einer Zwischenwand bekannt, die eine innere, senkrecht stehende Siebwand aufweist. Bei dieser Lösung wird das vor der Siebwand anfallende Grobgut über Hubelemente und einen Konus direkt vor die Zwischenwand in die Grobmahlkammer zurückgeführt. Das grobe Material wird somit nicht aus der Mühle ausgebracht und/oder zurück zum Anfang der Grobmahlkammer transportiert. Ein nachteiliges Merkmal dieser Technik ist die Anhäufung von Grobgut direkt vor der Zwischenwand und die daraus resultierende kurze Verweilzeit des zurückgeführten Grobgutes in der Grobmahlkammer. Die Verweilzeit des rückgeführten Grobguts wird durch die Gesamtmenge an umlaufendem Mahlgut, welches die Summe aus Frischgut, Sichtergrößen und Grobgut der Wand ist, bestimmt. Durch die Stauwirkung des Siebes ist die Mühle in der Menge an umlaufendem Gut stark begrenzt. Die Energieeffizienz der Mahlung und die Qualitätskenngrößen des Sichterfeinguts sind aber bekanntermaßen von der umlaufenden Mahlgutmenge abhängig. Ein großer Teil der durch die Begrenzung der maximalen Korngröße in der Feinmahlkammer gewonnenen Effizienz geht aufgrund dieser Umlaufbegrenzung wieder verloren. Die durch die Korngrößenverteilung beeinflussten Qualitätskenngrößen des Mahlgutes sind aufgrund der stark eingeschränkten Stellgröße "Mahlgutumlaufmen-

ge" nicht nutzbar.

[0005] In der DE-A-29 50 756 wird eine Mahlanlage mit mehreren Varianten beschrieben, die aus einer Rohrmühle mit Mittenaustrag und einem oder zwei Klassierern bestehen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist der Grobmahlbereich in zwei Grobmahlkammern aufgeteilt wobei das im Grobmahlbereich zerkleinerte Gut einem Sieb zur Grobklassierung zugeführt wird. Das grobe Gut des Siebes wird wieder zum Grobmahlbereich zurückgeführt, während das feine Gut des Siebes einem Luft-Separator aufgegeben wird. Das Feingut des Separators wird als Fertiggut ausgebracht, während das grobe Gut über einen Kühler dem Feinmahlbereich der Rohrmühle zugeführt wird. Das im Feinmahlbereich weiter zerkleinerte Gut wird dann direkt dem Separator aufgegeben.

[0006] Der Grobmahlbereich ist in zwei Grobmahlkammern aufgeteilt, um dadurch insbesondere die erste Grobmahlkammer, welche die geringste Mahlwirtschaftlichkeit aufweist, möglichst klein zu halten. Die Effizienz wird jedoch dadurch gemindert, dass das Frischgut und das gesamte grobe Gut des Siebes zunächst diesen ersten Grobmahlkammern aufgegeben wird. Die Nutzung eines Siebes ermöglicht keine Regelung der Mengenaufteilung von Siebgrob- und Siebfeingut. Bei Änderungen der Frischgutmenge oder der Frischgutkorngrößenverteilung ist der für die effiziente Zerkleinerung wesentliche Mahlgutfüllungsgrad sowohl der Grob- als auch der Feinmahlkammern nicht sicherzustellen. Während der eine Mahlbereich überfüllt wird, läuft der andere Bereich leer.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Anlage sowie das Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer, einem Feinklassierer sowie einer Rohrmühle hinsichtlich des energetischen Wirkungsgrades weiter zu verbessern. Als weitere Aufgabe soll die Flexibilität des Verfahrens zur Herstellung unterschiedlicher Produkte erhöht werden.

[0008] Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der Ansprüche 1, 4 und 18 gelöst.

[0009] Die erfindungsgemäße Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer, einem Feinklassierer sowie einer Rohrmühle besteht im wesentlichen aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer aufweisenden Feinmahlbereich, wobei das Mahlgut der beiden Mahlbereiche ganz oder teilweise dem Grobklassierer zugeführt wird und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers dem Feinklassierer aufgegeben wird und wobei das Grobgut des Grobklassierers der Grobmahlkammer und das Grobgut des Feinklassierers zumindest der Feinmahlkammer zugeführt wird, während das Feingut des Feinklassierers als Fertiggut ausgebracht wird. Der Grobmahlbereich ist derart ausgebildet, dass weniger als 25% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle im Grobmahlbereich umgesetzt wird.

[0010] Die erfindungsgemäße Anlage zur Zerkleiner-

rung von Mahlgut mit einem Grobklassierer und einem Feinklassierer sowie einer Rohrmühle gemäß einer weiteren Variante besteht im wesentlichen aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer aufweisenden Feinmahlbereich, wobei das Mahlgut der beiden Mahlbereiche ganz oder teilweise dem Grobklassierer zugeführt wird und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers dem Feinklassierer aufgegeben wird und wobei das Grobgut des Grobklassierers der Grobmahlkammer und das Grobgut des Feinklassierers zumindest der Feinmahlkammer zugeführt wird, während das Feingut des Feinklassierers als Fertiggut ausgetragen wird, wobei das Verhältnis von Länge zu Innendurchmesser des Grobmahlbereichs in einem Bereich von 0,3 bis 0,7 liegt.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer, einem Feinklassierer sowie einer Rohrmühle bestehend aus einem wenigstens eine Grobgutmahlkammer aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer aufweisenden Feinmahlbereich ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mahlgut der beiden Mahlbereiche ganz oder teilweise dem Grobklassierer zugeführt wird und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers dem Feinklassierer aufgegeben wird und wobei das Grobgut des Grobklassierers der Grobmahlkammer und das Grobgut des Feinklassierers zumindest der Feinmahlkammer zugeführt wird, während das Feingut des Feinklassierers als Fertiggut ausgetragen wird. Hierbei wird weniger als 25% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle im Grobmahlbereich umgesetzt.

[0012] Bei den der Erfindung zugrundeliegenden Versuchen hat sich herausgestellt, dass die Effizienz der Rohrmühle dadurch gesteigert werden kann, dass die eingebrachte Antriebsleistung im Grobmahlbereich weiter gesenkt und insbesondere unter 25% eingestellt wird.

[0013] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0014] Eine weitere Steigerung des energetischen Wirkungsgrades ist dann erzielbar, wenn der Grobmahlbereich derart ausgebildet ist, dass weniger als 22%, vorzugsweise weniger als 20% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle im Grobmahlbereich umgesetzt wird. Gleichfalls kann eine Steigerung dadurch erreicht werden, dass das Verhältnis von Länge zu Innendurchmesser des Grobmahlbereichs in einem Bereich von 0.3 bis 0.6, vorzugsweise in einem Bereich von 0.3 bis 0.5 liegt.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante ist der Trennschnitt der beiden Klassierer einstellbar. Dadurch kann eine gezielte Regelung des Mahlgutfüllungsgrades in allen Mahlkammern auch bei Schwankungen in der Mahlbarkeit und Korngrößenverteilung des Frischgutes gewährleistet werden.

[0016] Gemäß einer weiteren Variante sind Mittel vorgesehen, wenigstens einen Teil des Frischgutes dem

Grobklassierer zuzuführen. Auf diese Weise kann bereits ein ausreichend feiner Bestandteil des Frischgutes unter Umgebung der Grobmahlkammer gleich der Feinmahlkammer aufgegeben werden. Zudem besteht die Möglichkeit, etwaiges feuchtes Frischgut im Grobklassierer durch Verwendung von heißen Gasen zu trocknen.

[0017] Eine weitere Verbesserung kann dadurch erreicht werden, indem Mittel zum Zuführen eines Teils des Grobguts des Feinklassierers zur Grobmahlkammer vorgesehen werden. Zu diesem Zweck kann nach dem Feinklassierer ein Teiler angeordnet werden, um das Grobgut des Feinklassierers in einen ersten und einen zweiten Teilstrom aufzuteilen, wobei der erste Teilstrom zur Grobmahlkammer und der zweite Teilstrom zur Feinmahlkammer geleitet wird. Durch diese Maßnahme besteht die Möglichkeit einen Teil des Grobgutes des Feinklassierers nochmals in der Grobmahlkammer zu zerkleinern. Dies ist besonders dann wichtig, wenn das Fließverhalten des Mahlgutes in der Grobmahlkammer verbessert werden soll, um die Verweilzeitverteilung des Mahlgutes zu verbessern oder wenn der Grobklassierer einen zu geringen Feingutanteil in seinem Grobgut erzeugt. Indem jedoch ein Teil des Grobgutes des Feinklassierers zur Grobmahlkammer geführt wird, kann diese Problematik umgangen werden.

[0018] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele und der Zeichnung näher erläutert.

[0019] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0020] Die in Fig. 1 dargestellte Mahlanlage zur Zerkleinerung von Mahlgut besteht im wesentlichen aus einer Rohrmühle 1, einem Grobklassierer 2 und einem Feinklassierer 3. Die Rohrmühle ist in einen eine Grobmahlkammer 1.1 aufweisenden Grobmahlbereich und einen eine Feinmahlkammer 1.2 aufweisenden Feinmahlbereich aufgeteilt. Ferner ist ein Mittenaustrag 1.3 vorgesehen, aus dem ein Teil des Mahlgutes beider Mahlbereiche mit der Mühlenluft 4 pneumatisch und der andere Teil 5.1 mittels Schwerkraft ausgetragen wird. Das mittels Schwerkraft ausgetragene Mahlgut 5.1 wird dem Grobklassierer 2 aufgegeben.

[0021] Die Gasmenge der Grob- bzw. Feinmahlkammer kann über geeignete, nicht näher dargestellte Drosselklappen am Eintritt der Kammern getrennt geregelt werden.

[0022] Frischgut 5 kann entweder der Grobmahlkam-

mer 1.1 oder teilweise oder vorzugsweise vollständig zusammen mit dem ausgetragenen Mahlgut 5.1 dem Grobklassierer 2 aufgegeben werden. Der Grobklassierer 2 wird entweder durch einen statischen oder einen dynamischen Klassierer gebildet.

[0023] Das Feingut 5.2 des Grobklassierers 2 wird dem Feinklassierer 3 aufgegeben, während das Grobgut 5.3 des Grobklassierers 2 der Grobmahlkammer 1.1 zugeführt und dort zerkleinert wird.

[0024] Der Feinklassierer 3 kann wiederum aus einem statischen oder vorzugsweise einem dynamischen Klassierer bestehen, wobei ein dynamischer Klassierer höhere Fertigtuffeinheiten und bessere Trennschnitte erzielt. Das Feingut 5.4 des Feinklassierers 3 wird als Fertigtut aus der Mahlanlage ausgetragen. Das Grobgut 5.5 des Feinklassierers 3 gelangt mittels eines Teilers 6 vollständig oder teilweise in die Feinmahlkammer 1.2. Durch den Teiler 6 wird das Grobgut des Feinklassierers 3 in einen ersten Teilstrom 5.5.1 und einen zweiten Teilstrom 5.5.2 aufgeteilt, wobei der erste Teilstrom 5.5.1 zur Feinmahlkammer 1.2 und der zweite Teilstrom 5.5.2 zur Grobmahlkammer 1.1 geleitet wird.

[0025] Liegt das Frischgut klassiert nach Korngrößen vor, z.B. feine Flugaschen und Mehle 5' einerseits und Klinker und Kalkstein 5 andererseits, so können diese ganz oder teilweise der Grobmahlkammer bzw. der Feinmahlkammer und/oder dem Grobklassierer bzw. dem Feinklassierer aufgegeben werden.

[0026] Beim zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 werden wiederum die Feinstbestandteile des Mahlgutes beider Mahlbereiche über die Mühlenluft 4 ausgetragen und dem Feinklassierer 3 zugeführt. Weiterhin ist vorgesehen, dass der verbleibende Rest des Mahlgutes beider Mahlbereiche getrennt voneinander ausgetragen wird. So gelangt das Mahlgut 5.1.1 der Grobmahlkammer 1.1 zum Grobklassierer 3, während das Mahlgut 5.1.2 der Feinmahlkammer der 1.2 dem Feinklassierer 3 zugeführt wird. Die Mittenaustragswand 1.3 ist zu diesem Zweck über eine interne Einrichtung 1.4 in zwei Teilbereiche aufgeteilt. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass diese interne Einrichtung 1.4 als Trenneinrichtung ausgebildet ist, die den feineren Mahlgutanteil aus der Grobmahlkammer 1.1 passieren lässt, so dass dieser Gutanteil gleich zum Feinklassierer 3 gelangt.

[0027] Weiterhin kann ein Teiler 7 vorgesehen werden, der das Feingut 5.2 des Grobklassierers 2 in einen ersten Teilstrom 5.2.1 und einen zweiten Teilstrom 5.2.2 aufteilt. Der erste Teilstrom 5.2.1 gelangt zum Feinklassierer 3, während der zweite Teilstrom 5.2.2 unter Umgebung des Feinklassierers 3 der Feinmahlkammer 1.2 zugeführt wird.

[0028] Liegt das Frischgut wiederum klassiert nach Korngrößen vor, so kann das gröbere Frischgut 5 ganz oder teilweise der Grobmahlkammer 1.1 bzw. dem Grobklassierer 2 zugeführt werden, während das feinere Frischgut 5' wahlweise der Feinmahlkammer 1.2 oder dem Feinklassierer 3 aufgegeben werden kann.

[0029] Der Grobmahlbereich umfasst alle Grobmahl-

kammern, die vor der Ausschleusung des im Grobmahlbereich gemahlten Mahlgutes vorgesehen sind. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist lediglich eine Grobmahlkammer vorgesehen. Es sind aber auch mehrere Grobmahlkammer denkbar.

[0030] Zur Steigerung des energetischen Wirkungsgrades der Mahlanlage ist vorgesehen, dass der Grobmahlbereich derart ausgebildet ist, dass weniger als 25% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle 1 im Grobmahlbereich umgesetzt wird. Eine weitere Steigerung ist dann möglich, wenn weniger als 22%, vorzugsweise weniger als 20% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle im Grobmahlbereich durchgeführt wird. Das Verhältnis von Länge zur Innendurchmesser des Grobmahlbereichs liegt dabei im Bereich von 0.3 bis 0.7, insbesondere zwischen 0.3 bis 0.6 und vorzugsweise zwischen 0.3 und 0.5.

[0031] Es ist besonders vorteilhaft, wenn der Trennschnitt der beiden Klassierer 2, 3 einstellbar ist. Auf diese Weise kann auf Schwankungen in der Mahlbarkeit und der Korngrößenverteilung des Frischgutes durch eine gezielte Regelung des Mahlgutfüllungsgrads in allen Mahlkammern reagiert werden.

[0032] Weiterhin hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn insbesondere der Grobklassierer und/oder der Feinklassierer mit heißen Gasen beaufschlagt wird, um gleichzeitig eine Trocknung des Mahlgutes zu bewirken. Wird zudem das Frischgut zumindest teilweise dem Grobklassierer aufgegeben, kann eine energetisch ungünstige Mahlung von etwaigem feuchten Material in der Grobmahlkammer zuverlässig vermieden werden.

[0033] Weist das Frischgut einen hohen Anteil von feinen Partikeln auf, ist es vorteilhaft, wenn dieses unter Umgebung der Grobmahlkammer direkt der Feinmahlkammer oder dem Feinklassierer zugeführt wird.

[0034] Mit den oben beschriebenen Anlagen zur Zerkleinerung von Mahlgut kann der Feinmahlkammer ein in der maximalen Partikelgröße begrenztes Mahlgut und der Grobmahlkammer wenig feines Mahlgut aufgegeben werden. Dadurch kann die Mahlkörpergattung in der Feinmahlkammer durch feinere Mahlkörper auf die begrenzte Partikelgröße besser abgestimmt werden und zum anderen die Effizienz der Grobgutzerkleinerung durch die Erhöhung des Massenanteils großer Partikel verbessert werden. In der Grobmahlkammer verschlechtert ein zu großer Anteil an feinen Partikeln die Zerkleinerungseffizienz, da für das grobe Gut große Mahlkörper erforderlich sind, die bei feinen Partikeln zu einer Überbeanspruchung mit der Folge von Energievergeudung führen.

[0035] Mit den oben beschriebenen Maßnahmen lässt sich eine verbesserte Effizienz der Zerkleinerung in beiden Kammern erreichen. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Mahlgutumläufe jeder Mahlkammer zur Erzielung eines optimalen Mahlgutfüllungsgrads als Voraussetzung einer optimalen Effizienz bei Einhaltung der Qualitätskenngrößen in weiten Bereichen veränderbar sind.

[0036] Durch den Einsatz der beiden Klassierer kann die maximale Partikelgröße in der zweiten Mahlkammer begrenzt werden und außerdem wird ein Schutz gegen Verschleiß des Feinklassierers gewährleistet. Durch die Begrenzung des Mahlgutstromes auf die größeren Fraktionen kann die Grobmahlkammer in ihrer Länge bzw. im Anteil der eingebrachten Antriebsleistung der gesamten Rohrmühle im Vergleich zur herkömmlichen Rohrmühlen deutlich reduziert werden.

[0037] Werden in der Feinmahlkammer nur kleine Mahlkörper eingesetzt, so ist eine höhere Mühlendrehzahl energetisch vorteilhaft. Um dabei Schäden an der Mühlenpanzerung in der Grobmahlkammer zu vermeiden, kann die resultierende Umfangsgeschwindigkeit in der Grobmahlkammer durch eine Verringerung des wirkenden Innendurchmessers reduziert. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Feinmahlkammer 1.2 einen um wenigstens 5% größeren Innendurchmesser als die Grobmahlkammer 1.1 auf. Alternativ kann auch durch eine Modifikation der Zylinderpanzerung die Hubwirkung in der Grobmahlkammer reduziert werden.

Patentansprüche

1. Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer (2), einem Feinklassierer (3) sowie einer Rohrmühle (1) bestehend aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer (1.1) aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer (1.2) aufweisenden Feinmahlbereich, wobei das Mahlgut der beiden Mahlbereiche ganz oder teilweise dem Grobklassierer zugeführt wird und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers dem Feinklassierer aufgegeben wird und wobei das Grobgut (5.3) des Grobklassierers (2) der Grobmahlkammer (1.1) und das Grobgut (5.3) des Feinklassierers (3) zumindest der Feinmahlkammer (1.2) zugeführt wird, während das Feingut (5.4) des Feinklassierers (3) als Fertiggut ausgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grobmahlbereich derart ausgebildet ist, dass weniger als 25% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle (1) im Grobmahlbereich umgesetzt wird.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grobmahlbereich derart ausgebildet ist, dass weniger als 22%, vorzugsweise weniger als 20%, der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle (1) im Grobmahlbereich umgesetzt wird.
3. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Länge zu Innendurchmesser des Grobmahlbereichs in einem Bereich von 0,3 bis 0,7 liegt.
4. Anlage zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer (2), einem Feinklassierer (3) sowie

einer Rohrmühle (1) bestehend aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer (1.1) aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer (1.2) aufweisenden Feinmahlbereich, wobei das Mahlgut der beiden Mahlbereiche ganz oder teilweise dem Grobklassierer zugeführt wird und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers dem Feinklassierer aufgegeben wird und wobei das Grobgut (5.3) des Grobklassierers (2) der Grobmahlkammer (1.1) und das Grobgut (5.3) des Feinklassierers (3) zumindest der Feinmahlkammer (1.2) zugeführt wird, während das Feingut (5.4) des Feinklassierers als Fertiggut ausgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Länge zu Innendurchmesser des Grobmahlbereichs in einem Bereich von 0,3 bis 0,7 liegt.

5. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Länge zu Innendurchmesser des Grobmahlbereichs in einem Bereich von 0,3 bis 0,6, vorzugsweise in einem Bereich von 0,3 bis 0,5, liegt.
6. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grobgutaustrag des Grobklassierers (2) mit der Grobmahlkammer (1.1) und der Feingutaustrag des Grobklassierers (2) mit dem Feinklassierer (3) in Verbindung stehen.
7. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teiler (6) vorgesehen ist, um das Grobgut (5.3) des Feinklassierers (3) in einen ersten und einen zweiten Teilstrom aufzuteilen und ferner Mittel vorgesehen sind, um den ersten Teilstrom (5.5.1) zur Feinmahlkammer (1.2) und den zweiten Teilstrom (5.5.2) zur Grobmahlkammer (1.1) zu leiten.
8. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Zuführen eines Teils (5.5.2) des Grobguts des Feinklassierers (3) zur Grobmahlkammer (1.1).
9. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Zuführen wenigstens eines Teils des Frischguts (5) zum Grobklassierer (2).
10. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Zuführen wenigstens eines Teils des Frischguts (5') zum Feinklassierer (3).
11. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grobklassierer (2) als statischer Sichter ausgebildet ist.

12. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feinklassierer (3) als dynamischer Sichter ausgebildet ist. 5
13. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trennschnitt der beiden Klassierer (2, 3) einstellbar ist. 10
14. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feinmahlkammer (1.2) einen um wenigstens 5% größeren Innendurchmesser als die Grobmahlkammer (1.1) aufweist. 15
15. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrmühle (1) einen gemeinsamen Mittenausstrag (1.3) für die Grob- und Feinmahlkammer aufweist. 20
16. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlkammern der Rohrmühle (1) einen Mittenausstrag (1.3) aufweisen, wobei ferner Mittel zum Zuführen des Austragsguts (5.1.1) der Grobmahlkammer zum Grobklassierer (2) und Mittel zum Zuführen des Austragsguts (5.1.2) der Feinmahlkammer zum Feinklassierer (3) vorgesehen sind. 25
30
17. Anlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlkammern der Rohrmühle (1) einen Mittenausstrag (1.3) mit Trenneinrichtung (1.4) aufweisen, die das Gut der Grobmahlkammer (1.1) in grobes Austragsgut und feines Austragsgut trennt und wobei ferner Mittel zum Zuführen des groben Austragsguts (5.1.1) der Grobmahlkammer (1.1) zum Grobklassierer (2) und Mittel zum Zuführen des Austragsguts der Feinmahlkammer (1.2) zusammen mit dem feinen Austragsgut der Grobmahlkammer (1.1) zum Feinklassierer (3) vorgesehen sind. 35
40
18. Verfahren zur Zerkleinerung von Mahlgut mit einem Grobklassierer (2), einem Feinklassierer (3) sowie einer Rohrmühle (1) bestehend aus einem wenigstens eine Grobmahlkammer (1.1) aufweisenden Grobmahlbereich und einem wenigstens eine Feinmahlkammer (1.2) aufweisenden Feinmahlbereich, wobei das Mahlgut der beiden Mahlbereiche ganz oder teilweise dem Grobklassierer zugeführt wird und zumindest ein Teil des Feinguts des Grobklassierers dem Feinklassierer aufgegeben wird und wobei das Grobgut (5.3) des Grobklassierers (2) der Grobmahlkammer (1.1) und das Grobgut (5.3) des Feinklassierers (3) zumindest der Feinmahlkammer (1.2) zugeführt wird, während das Feingut (5.4) des Feinklassierers (3) als Fertiggut ausgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** weniger als 25% der eingebrachten Antriebsleistung der Rohrmühle (1) im Grobmahlbereich umgesetzt wird. 45
50
55

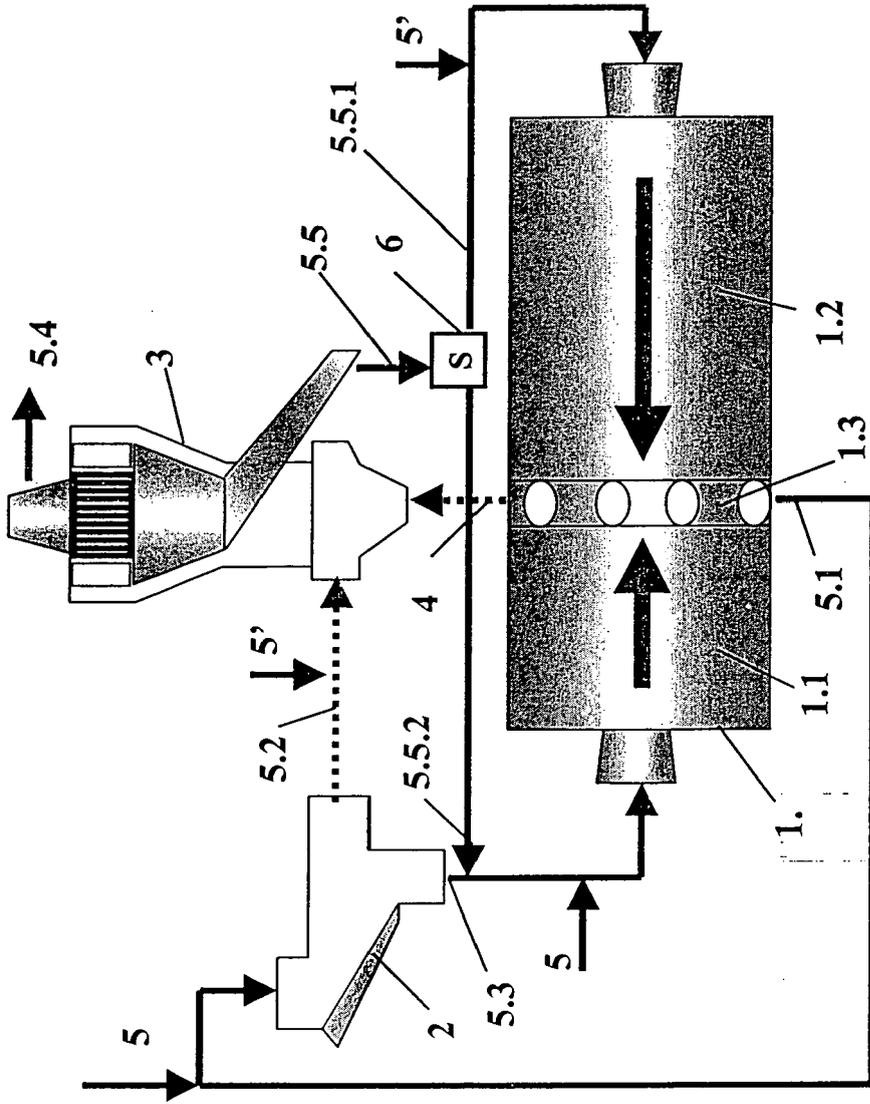


Fig. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 29 50 756 A1 (F.L. SMIDTH & CO.A/S) 17. Juli 1980 (1980-07-17) * Seite 15, Absatz 4 - Seite 16, Absatz 1; Ansprüche 1-19; Abbildung 3 * -----	1-18	B02C17/18 B02C23/12 B02C23/14
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2005	Prüfer Strodel, K-H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 8192

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2950756	A1	AR 221518 A1	13-02-1981
		AT 364227 B	12-10-1981
		AT 818279 A	15-02-1981
		AU 537346 B2	21-06-1984
		AU 5283879 A	03-07-1980
		BE 880758 A1	16-04-1980
		BR 7908452 A	22-07-1980
		CA 1140906 A1	08-02-1983
		DK 472379 A	30-06-1980
		ES 487341 A1	16-09-1980
		ES 487343 A1	16-09-1980
		FR 2445176 A1	25-07-1980
		GB 2038202 A	23-07-1980
		IE 48985 B1	26-06-1985
		IN 153032 A1	19-05-1984
		IT 1127761 B	21-05-1986
		JP 1417456 C	22-12-1987
		JP 55092153 A	12-07-1980
		JP 62025421 B	03-06-1987
		LU 82035 A1	23-04-1980
		MX 149310 A	14-10-1983
		NL 8000009 A	01-07-1980
		NZ 192208 A	02-09-1983
		PL 219744 A1	14-07-1980
		SE 434602 B	06-08-1984
		SE 7909865 A	30-06-1980
		US 4369926 A	25-01-1983
		ZA 7905776 A	29-10-1980

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82