

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 634 219 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94109122.5**

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 15/00, B02C 23/32**

(22) Anmeldetag: **14.06.94**

(30) Priorität: **14.07.93 DE 4323587**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.95 Patentblatt 95/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GR IT LI SE

(71) Anmelder: **LOESCHE GMBH**
Hansaallee 243
D-40549 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **Brundiek, Horst, Dipl.-Ing.**

Am Sandfeld 8
D-41564 Kaarst (DE)
Erfinder: **Lohle, Willy, Dipl.-Ing.**
Birkenstrasse 46
D-41466 Neuss (DE)

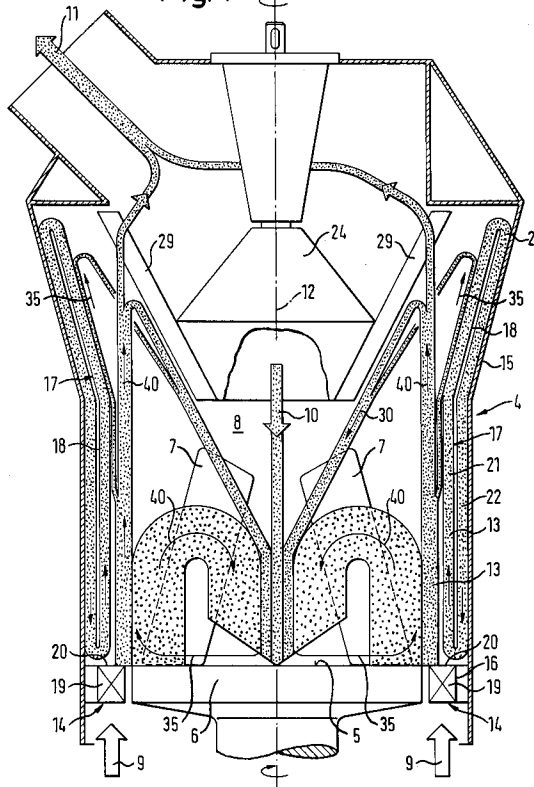
(74) Vertreter: **Heim, Hans-Karl, Dipl.-Ing. et al**
Weber & Heim
Patentanwälte
Hofbrunnstrasse 36
D-81479 München (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Zerkleinern von Material unterschiedlicher Körnung.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zerkleinern von Material unterschiedlicher Körnung, bei dem Mahlgutpartikel, welche über den Rand einer Mahlschüssel (6) abgeschleudert werden, mit Hilfe einer Gasleiteinrichtung (19) in einer schraubenförmigen Strömung nahe der Gehäusewand aufwärts transportiert werden. Unter Fliehkraft- und Schwerkrafteinfluß wird eine Partikelströmung im wesentlichen aus äußeren Grieben gebildet, die als entlüfteter Dichtstrom (17) am eigentlichen Mahl- und Sichtprozeß nicht beteiligt ist und zumindest teilweise aus dem Mahl-Sichraum entnommen wird.

Eine Entnahmeeinrichtung (25) ist in radialer Richtung oberhalb der Mahlbahn an der Gehäusewand angeordnet und mit einer mechanischen Förderereinrichtung, insbesondere zur Rückführung in den Mahl-Sichraum verbunden.

Fig. 1



EP 0 634 219 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zerkleinern von Material unterschiedlicher Körnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Einrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 15.

Es ist bekannt, einen Mahl-Sichtraum, beispielsweise einer Luftstrom-Wälzmühle, von noch nicht zerkleinertem oder noch nicht ausreichend zerkleinertem Mahlgut, den sogenannten Grießen, zu entlasten, indem diese Grieße während des Mahlprozesses nach außen abgezogen und meist wieder zugeführt werden.

Durch die Entnahme eines bestimmten Prozentsatzes von Grießen sinkt der Strömungswiderstand im Mahl-Sichtraum, wodurch die an einem Aggregat aufzuwendende Förderenergie für einen Fluidstrom reduziert werden kann. Die erforderliche mechanische Energie für eine externe, außerhalb des Mahlsichtraums angeordnete mechanische Grießerückführung ist vergleichsweise deutlich niedriger.

Aus der DE 41 24 416 A1 ist ein derartiges Verfahren bekannt. Grieße, die ein Sieb als Überkorn abgewiesen hat, werden auf ihrem Fallweg zu einer Mahlbahn wenigstens teilweise über eine Förderschnecke nach außen abgeführt.

Nach einem weiteren bekannten Verfahren gemäß DE-AS 1 152 297 wird in einer Luftstrom-Wälzmühle mit integriertem Sieb ein Fluid, z.B. Luft oder ein Gas, in einen Mahl-Sichtraum eingeführt. Das Fluid wird in einem ringförmigen Raum zwischen der Mahlschüssel und der Gehäusewand auf eine so hohe Geschwindigkeit gebracht, daß im wesentlichen alle von der Mahlschüssel unter Fliehkraft abgeschleuderten Mahlgutpartikel, d.h. von Aufgabestückgröße bis Fertigkorngröße, vom Fluidstrom erfaßt und als ein Zwei-Phasengemisch zum Sieb transportiert werden.

Mit einem Fluidstrom mit relativ geringer Geschwindigkeit wird erreicht, daß ein hoher Prozentsatz von im wesentlichen nicht zerkleinertem Gut nach unten aus der Mühle herausfällt. Auf diese Weise kann die pneumatische Transportenergie des Fluidstromaggregates durch einen reduzierten Strömungswiderstand infolge einer niedrigeren Mahlgutbeladung gesenkt werden.

Bei den bekannten Verfahren werden Mahlgutpartikel dem in der Mühle und dem Sieb stattfindenden Mahl-, Sicht-, Trocknungs- und pneumatischen Transport-Prozeß entzogen, wodurch eine der zahlreichen Einflußgrößen, welche ein komplexes dynamisches Mahl-Sichter-System beeinflussen, verändert wird.

Es ist bekannt, daß die Veränderung einer Einflußgröße, beispielsweise die Änderung der Geschwindigkeit des Förderstroms im Ringspalt oder die Entnahme von Mahlgutpartikeln aus dem Mahl-Sicht-Prozeß, weitere Parameter, beispielsweise

Wandreibung, Gasreibung, Reibung zwischen Gas- und Mahlgutpartikeln, Strömungsbildung in Mühle und Sieb, Partikelverteilung, Partikelgrößen, beeinflussen, so daß sich ein neuer Gleichgewichtszustand einstellen muß.

Eine auch nur teilweise Entnahme von unzerkleinerten oder unzureichend zerkleinerten Mahlgutpartikeln beeinträchtigt die Mahlbettbildung auf der Mahlschüssel negativ, weil grobe Partikel in Verbindung mit feinen Partikeln eine höchstmögliche Packungsdichte und ein nahezu ideal kompaktes und optimal zu zerkleinerndes Mahlbett bilden. Werden dagegen grobe Partikel, beispielsweise bis zu 250%, bezogen auf den Fertiggutstrom, dem in dem Mahl-Sichtraum zirkulierenden, mit Partikeln angereicherten Mahlgutstrom entzogen, fehlen vor allem die groben Partikel bei der Mahlbettbildung. Daraus resultiert als Nachteil, daß die Autogenmahlhilfe der groben Partikel fehlt. Da während des externen Förderprozesses keine Zerkleinerung stattfindet, werden weder die groben noch die kleinen Partikel weiter zerkleinert.

Eine Reduzierung der Strömungsenergie führt zwar zu einer Einsparung pneumatischer Förderenergie am Ventilator. Gleichzeitig ist diese Verfahrensweise mit einer verringerten Mahlleistung verbunden, so daß bei einer komplexen Betrachtung keine Einsparung des gesamten spezifischen Arbeitsbedarfs zu verzeichnen ist.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zum Zerkleinern von Material zu schaffen, welche zu einem reduzierten Energieverbrauch pro gemahlener Tonne Mahlgut führt und eine erhöhte Durchsatzleistung der Zerkleinerungseinrichtung oder Zerkleinerungsanlage ermöglicht.

Verfahrensmäßig wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und einrichtungsmäßig durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 15 gelöst.

Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 14 und 16 bis 26 enthalten.

Erfindungsgemäß werden die in einem Mahl-Sichtraum von einer rotierenden, horizontal angeordneten, beispielsweise nahezu ebenen, geneigten oder auch gemuldeten Mahlbahn durch Fliehkraft abgeschleuderten Mahlgutpartikel einer Rotationsströmung eines am Umfang der Mahlbahn eingeleiteten Fluid-Förderstroms ausgesetzt. Die Mahlgutpartikel, die in einer schraubenförmigen Aufwärtsbewegung transportiert werden, bilden aufgrund einer definierten Förderstromgeschwindigkeit und der Rotations- bzw. Drallströmung einer Gasleitrichtung einen nahezu entlüfteten Dichtstrom, welcher wenigstens teilweise aus dem Mahl-Sichtraum entnommen und bevorzugt über eine externe Fördereinrichtung in den Mahlraum zurückgeführt wird.

Grundgedanke der Erfindung ist es, einen nahezu Feingutfreien, äußeren Grießestrom im wesentlichen unmittelbar an der Gehäusewand als einen entlüfteten Dichtstrom auszubilden und dessen Totmasse oder Totgut zumindest teilweise abzuführen.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht folglich ebenfalls die Einsparung pneumatischer Förderenergie durch Grießentnahme aus dem Mahl-Sichtraum vor, um den Strömungswiderstand zu verringern. Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren werden jedoch nur solche Grieße entnommen, die als Totmasse oder Totgut den Mahl-Sichtraum belasten, weil sie nicht kontinuierlich am Mahl- und Sicht-Prozeß teilnehmen.

Es ist insbesondere vorgesehen, den als äußeren Grießestrom bezeichneten, nahezu Feingutfreien, entlüfteten Dichtstrom durch einen definiert ausgerichteten Förderstrom mit einer Geschwindigkeit $> 30\text{m/s}$, insbesondere mit einer einen Drall erzeugenden Gasleiteinrichtung, beispielsweise durch winklige Anstellung eines Schaufelkranzes in tangentialer Richtung, zu erzeugen. Die Rotationsströmung bzw. der Strömungsdrall führt zu einer schraubenförmigen Aufwärtsbewegung des Fluidstroms mit den von der Mahlschüssel abgeschleuderten Mahlgutpartikeln. Eine Drallströmung erzeugt aufgrund der immanenten Tendenz zu expandieren, Fliehkräfte, welche auch auf die Mahlgutpartikel einwirken. Gleichzeitig unterliegen die Mahlgutpartikel in Abhängigkeit von ihrer Größe einer Schleppkraft des erzeugten Fluidstroms in Richtung Sichter, also zum Zentrum des Mühlen-Sichtraumes hin. Die sich einstellenden Gleichgewichtsbedingungen sind abhängig von der Masse der Mahlgutpartikel. Unabhängig von der Wirkung eines Sichters, welcher in einer Luftstrom-Mühle integriert angeordnet oder aufgesetzt sein kann, wird aufgrund einer Schaufelkranzsichtung der nach außen geschleuderten Mahlgutpartikel eine Korntrennung allein durch Anwendung einer definiert ausgebildeten und angeordneten Gasleiteinrichtung hervorgerufen und ein entlüfteter Dichtstrom gebildet.

Es ist vorteilhaft, daß bei einer genügenden Anreicherung von Mahlgutpartikeln in dem entlüfteten Dichtstrom durch eine Schwerkraftwirkung auf das Partikelkollektiv eine Abwärtsbewegung unmittelbar an der Gehäusewand zustande kommt, wodurch ein sogenannter Partikel-Torus von geringer radialer Ausdehnung gebildet wird. Der äußere Grießestrom bzw. der Partikel-Torus rotiert um seine Vertikalachse, die parallel bzw. coaxial zur Achse des Mühlen-Sichtraumes verläuft. Wesentlich ist, daß der äußere Grießestrom bzw. der Partikel-Torus sich bis zu einer bestimmten radialen Ausdehnung nach innen verdickt und, ohne an der Mahlung und Sichtung teilzunehmen, mit einer äu-

ßeren Abwärtsströmung und einer inneren Aufwärtsströmung im Mahlsichtraum in der Schwebelage gehalten wird.

Es ist zweckmäßig, Grießeanteile des äußeren Grießestromes aus dem Randzonenbereich wenigstens teilweise zu entnehmen, wobei diese Entnahme kontinuierlich und unter Luftabschluß durchgeführt werden sollte.

Besonders zweckmäßig ist eine Rückführung der abgeführten Grießeanteile nach einer externen mechanischen Förderung im Bypass um die Luftstrom-Mühle und den Sichter herum, wobei die Zuführung mit einer Frischgutaufgabe oder getrennt von dieser erfolgen kann.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können Grießeanteile des äußeren Grießestromes von $200\% \pm 50\%$, bezogen auf die Fertigprodukttrate der Mühle, oder jedem darunterliegenden Prozentsatz entnommen werden, ohne daß die Effektivität des Zerkleinerungsverfahrens und der Sichtung negativ beeinflusst wird. Eine kontinuierliche Entnahme der am Mahl- und Sicht-Prozeß unbeteiligten äußeren Grieße führt zu einer kontinuierlichen Entlastung des Mahl-Sichtraumes und zu einer Reduzierung der aufzuwendenden Strömungsenergie um ca. 30%. Der bei dem bisher bekannten Verfahren auftretende Nachteil, daß auch genügend zerkleinerte Mahlgutpartikel aus dem Mahlprozeß mit entnommen werden, ist nicht gegeben.

Eine Einrichtung zum Zerkleinern von Material mit einer Luftstrom-Mühle, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, sieht eine von einem an sich bekannten Schaufelkranz in einem ringförmigen Raum um eine rotierende Mahlschüssel ausgebildete Gasleiteinrichtung zur Ausbildung einer Rotations- und Zirkulationsströmung des Fluidförderstroms vor und wenigstens eine Entnahmeeinrichtung im Bereich der Gehäusewand der Luftstrom-Mühle für einen Grießeanteil eines äußeren Grießestroms bzw. des entlüfteten Dichtstromes.

Eine bevorzugte Entnahmeeinrichtung ist eine im Mühlen- und/oder Sichtergehäuse tangential anschließende Fangtasche, in der sich die unter Fliehkraft- und Schwerkrafteinwirkung an der Wand rotierenden Grieße sammeln und durch Staudruckwirkung selbsttätig entlüften können.

Zweckmäßigerweise ist die Fangtasche mit einem Auslaßstutzen versehen, der in eine Luftschleuse mündet.

Um Grießeanteile vom äußeren Grießestrom mit einer bestimmten Stärke zu entnehmen und nahezu abzuschälen, ist es sinnvoll, einen nahezu schlitzartigen Entnahmebereich mit einer verstellbaren Öffnung auszubilden. Beispielsweise kann ein Grießeanteil mit Hilfe eines Leitbleches, welches an der Gehäusewand verschwenkbar angeordnet ist, entnommen werden. Möglich ist auch die Anordnung eines vertikal oder horizontal ver-

schiebbaren Bleches, mit dem der Entnahmebereich vergrößert oder verkleinert werden kann.

Von der Fangtasche aus kann der entnommene Grießeanteil im entlüfteten, verdichteten Zustand, insbesondere durch Schwerkraft, einer mechanischen Fördereinrichtung, beispielsweise einem Besserwerk, zugeführt werden. Diese mechanische Fördereinrichtung kann mit einer weiteren Zerkleinerungseinrichtung verbunden. Bevorzugt ist die mechanische Fördereinrichtung zur Rückführung der entnommenen Grießeanteile mit einer Aufgabereinrichtung für das Aufgabegut oder direkt mit dem Mahl-Sichtraum bzw. der Mahlschüssel zur nahezu mittigen Zuführung verbunden.

In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist vorgesehen, der mechanischen Fördereinrichtung zumindest teilweise die vom Sieb abgetrennten inneren Grieße und/oder über die Mahlschüssel nach unten ausfallenden Mahlgutpartikel aufzugeben und einer weiteren Zerkleinerung, insbesondere der Mahlschüssel der Luftstrom-Wälzmühle, zurückzuführen.

Die Gasleiteinrichtung ist so zu gestalten, daß ein von unterhalb der Mahlschüssel in die Luftstrom-Mühle eintretender Fluidstrom in eine Rotationsströmung oder Drallströmung gezwungen wird, so daß die von der Mahlschüssel abgeschleuderten Mahlgutpartikel in einer schraubenförmigen Bahn unmittelbar an der Gehäusewandung aufwärts transportiert werden.

Zweckmäßigerweise sind durch winklig und in tangentialer Richtung angeordnete Schaufeln eines Schaufelkranzes Strömungskanäle gebildet, durch die ein Fluidstrom mit einer Geschwindigkeit > 30m/s eine Ejektor-Wirkung ausübt, so daß der an der Gehäusewand rotierende Dichtstrom bzw. äußere Grießstrom erzeugt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung weiter beschrieben. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Luftstrom-Mühle mit den wesentlichen Strömungsverhältnissen;
- Fig. 2 eine stark schematisierte perspektivische Darstellung einer an einem Mühlengehäuse ausgebildeten Entnahmeeinrichtung für einen äußeren Grießstrom;
- Fig. 3 einen horizontalen Querschnitt einer Luftstrom-Mühle im Bereich der Entnahmeeinrichtung und
- Fig. 4 eine schematische Darstellung des Verfahrens mit den wesentlichen Einrichtungen.

In Fig. 1 ist eine Luftstrom-Mühle 4 mit einer Mahlschüssel 6 dargestellt, auf deren Mahlbahn 5 Mahlwalzen 7 reibschlüssig abrollen oder gesondert angetrieben werden. Oberhalb der Mahlwalzen 7 und in einer integrierten Anordnung innerhalb

eines von einer Gehäusewand 15 begrenzten Mahl-Sichtraumes 8 ist ein Sieb 29 mit Siebrotor 24 vorgesehen.

Das zu zerkleinernde Material unterschiedlicher Körnung wird über eine nicht dargestellte Zuführeinrichtung als Aufgabegut 10 nahezu mittig der Mahlbahn 5 zugeführt. Zwischen der Gehäusewand 15 und der Mahlschüssel 6 ist ein ringförmiger Raum 14 ausgebildet, in dem ein Schaufelkranz 16 aus definiert ausgebildeten und angeordneten Schaufeln eine ringförmige Gasleiteinrichtung 19 bildet, deren Strömungskanäle 20 einem Förderstrom 9 eines Fluids, insbesondere eines Gases, eine Ejektor-Wirkung verleihen. Durch eine winklige Anstellung des Schaufelkranzes in tangentialer Richtung wird eine Rotations- und Zirkulationsströmung 21, 22 in unmittelbarer Nähe der Gehäusewand 15 erzeugt, in welcher Mahlgutpartikel 13 in einem nahezu entlüfteten Dichtstrom 17 aufgenommen sind.

Der entlüftete Dichtstrom 17 ist durch eine Schaufelkranz-Sichtung der von der Mahlbahn 5 zur ringförmigen Gasleiteinrichtung 19 abgeschleuderten, zerkleinerten Mahlgutpartikel 13 gebildet. Dieser entlüftete Dichtstrom 17 wird aufgrund der schraubenförmigen Aufwärtsbewegung des in der Gasleiteinrichtung 19 erzeugten Strömungsdralls nicht in Richtung Sieb 29 abgelenkt. Nach einer Anreicherung mit Mahlgutpartikeln 13 wirkt die Schwerkraft, und zusammen mit einer Ejektor-Wirkung an jedem Strömungskanal 20 bildet sich eine Zirkulationsströmung 21, 22 um eine nahezu vertikale Achse aus, die durch eine innere Aufwärtsströmung 21 und eine äußere Abwärtsströmung 22 gekennzeichnet ist. Diese sich im Wandbereich der Luftstrom-Mühle 4 erstreckende Gesamtströmung ist von begrenzter radialer Ausdehnung und stellt einen Partikel-Torus dar.

Der Partikel-Torus kann als Totmasse 23 angesehen werden, welche sich bis zu einer bestimmten radialen Ausdehnung verdickt und dann nur noch in einem Strömungsraum in der Schwebe gehalten wird, ohne an der Mahlung und Sichtung teilzunehmen.

Der Partikel-Torus, ein um eine Vertikalachse zirkulierender, äußerer Grießstrom 18, saugt, ausgehend von der Ejektor-Wirkung der Strömungskanäle 20, sowohl Fluid als auch Mahlgutpartikel gemäß Pfeil 35 an. Diese Anteile stammen von einer Zirkulation (Pfeile 40) innerhalb des Mahl-Sichtraumes 8. Ein höherer Anteil strömt aufgrund des niedrigeren Partialdruckes von oben her durch das Zentrum der Luftstrom-Mühle und mit dem zerkleinerten Mahlgutstrom über die Mahlbahn 5 zum Rand der Mahlschüssel 6. Ein relativ kleiner Anteil wird zwischen der Aufwärtsströmung 40 und der Gehäusewand 18 angesaugt.

Der äußere Grießestrom 18 bzw. der Partikel-Torus, welcher aufgrund der Ausbildung der Gasleiteinrichtung 19 schraubenförmig um die Achse 12 der Luftstrom-Mühle 4 rotiert, unterliegt einer relativ stabilen Drallströmung mit Expansionsbestrebung. Die Fliehkraft der Vertikal- bzw. Drallströmung wird zur Entnahme von Grießeanteilen des äußeren Grießestroms 18 ausgenutzt.

In Fig. 2 und 3 ist in einer stark schematisierten Darstellung eine Anordnung und Ausbildung einer Entnahmeeinrichtung 25 im oberen Bereich der Gehäusewand 15 dargestellt.

Die Entnahmeeinrichtung 25 ist als eine tangential an der Gehäusewand 15 angeordnete Fangtasche 27 in Höhe des Sichters 29 ausgebildet. Die Fangtasche 27 weist einen schlitzzartigen Entnahmebereich 26 und eine rechtwinklig zum Entnahmebereich angeordnete, bodenseitige Ablauföffnung 28 auf. In der Fangtasche 27 sammeln sich die unter Fliehkraft- und Schwerkrafteinwirkung an der Gehäusewand 15 rotierenden Grieße des äußeren Grießestroms 18 und werden durch Staudruckwirkung selbsttätig entlüftet. Der nahezu schlitzzartige Entnahmebereich 26 der Entnahmeeinrichtung 25 ist zur regulierbaren Entnahme der Grießeanteile mit einem verstellbaren Leitblech 31 versehen, welches über eine vertikale Schwenkachse 32 an der Gehäusewand 15 angelenkt ist. In Abhängigkeit vom Öffnungswinkel des Leitbleches 32 kann ein mehr oder weniger starker, schalenartiger Anteil des äußeren Grießestroms 18 entnommen werden. Die Ablauföffnung 28 kann analog zum Entnahmebereich 26 als verstellbare Öffnung ausgebildet sein.

In Fig. 4 ist ein Anlagenschema mit den wesentlichen Aggregaten zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Das zu zerkleinernde Material unterschiedlicher Körnung wird, beispielsweise in Form einer Drei-Komponenten-Mischung, einer Aufgabereinrichtung 38 zugeführt und über einen Eintrittsstutzen 39 der Luftstrom-Mühle 4 aufgegeben. Mit dem Aufgabegut 10 werden Grießeanteile des äußeren Grießestroms 18 aus einer Fangtasche 27 als Entnahmeeinrichtung 25 und mit Hilfe einer mechanischen Fördereinrichtung 36, beispielsweise einem Becherwerk, zugeführt. Zusammen mit dem Grießeanteil des äußeren Grießestroms 18 werden Mahlgutpartikel 33, insbesondere Grieße, die über die ringförmige Gasleiteinrichtung 19 (Fig. 1) nach unten ausgefallen sind, der mechanischen Fördereinrichtung 36 zugeleitet und über diese Bypaßförderung der Luftstrom-Mühle 4 aufgegeben. Der Hauptanteil der zerkleinerten Mahlgutpartikel wird einer Sichtung mit Hilfe des integrierten Sichters 29 zugeführt. Die Feingutpartikel gelangen im Fluidstrom über einen Feingutaustrag 11 in einen Filter 42, wo das Fluid, insbesondere ein Prozeßgas, vom Feingut getrennt

und über einen Ventilator 43 sowie gegebenenfalls durch eine Feuerung 44 auf eine definierte Temperatur vorgewärmt, zur Luftstrom-Mühle 4 zurückgeführt wird.

Die tangential angeordnete Entnahmeeinrichtung 25 ist mit einem Auslaßstutzen 34, gegebenenfalls einem Dosier-Abzugsförderer 41 und mit einer Luftschleuse 37 versehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zerkleinern von Material unterschiedlicher Körnung, bei dem das Material einer rotierenden, horizontal angeordneten Mahlbahn eines Mahl-Sichtraumes mit Gehäusewand aufgegeben und zu Mahlgutpartikeln zerkleinert wird, bei dem die Mahlgutpartikel mit Hilfe eines am Umfang der Mahlbahn eingeleiteten Förderstroms einer Sichtung zugeführt und Feingutpartikel ausgelesen werden und bei dem ein Teil der als Grobgutpartikel anfallenden Grieße entnommen wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß über den Rand der Mahlbahn abgeschleuderte Mahlgutpartikel einer Rotationsströmung des Förderstroms ausgesetzt werden, daß die abgeschleuderten Mahlgutpartikel in einer schraubenförmigen Strömung aufwärts bewegt werden, daß nahe der Gehäusewand ein Partikelstrom als nahezu entlüfteter Dichtstrom gebildet wird und daß der entlüftete Dichtstrom wenigstens teilweise aus dem Mahl-Sichtraum entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rotationsströmung von einem Förderstrom mit einer Geschwindigkeit > 30 m/s und von einer einen Drall erzeugenden Gasleiteinrichtung hervorgerufen wird und daß als entlüfteter Dichtstrom ein nahezu Feingut-freier, äußerer Grießestrom gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der äußere Grießestrom einer Zirkulation um eine nahezu vertikale Achse unterzogen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei der Zirkulation und gleichzeitigen schraubenförmigen Aufwärtsbewegung des äußeren Grießestroms eine Randzone von begrenzter radialer Ausdehnung mit einer äußeren Abwärtsströmung und einer inneren Auf-

wärtsströmung, bezogen auf die Vertikalachse des Mahl-Sichtraumes, gebildet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Entnahme von Grießeanteilen des äußeren Grießbestromes kontinuierlich durchgeführt wird. 5
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Entnahme von Grießeanteilen unter Luftabschluß durchgeführt wird. 10
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß von einem oberen Endbereich des äußeren Grießbestromes eine am Mahl- und Sichtprozeß unbeteiligte Totmasse gebildet wird und daß der Grießeanteil von dieser Totmasse entnommen wird. 15
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Grießeanteile in tangentialer Richtung in einer Einrichtung unter Fliehkraft- und Schwerkrafteinfluß gesammelt und entnommen werden. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Grießeanteile unter Staudruck gesammelt und entlüftet werden. 25
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Grießeanteile in etwa schalenartig und in einer einstellbaren Stärke entnommen werden. 30
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die entnommenen Grießeanteile des entlüfteten Dichtstromes schwerkraftmäßig einer mechanischen Fördereinrichtung aufgegeben und einer weiteren Zerkleinerung zugeführt werden. 35
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die entnommenen Grießeanteile zur rotierenden Mahlbahn zurückgeführt und einer wei- 40

teren Zerkleinerung unterzogen werden.

13. Verfahren Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die entnommenen Grießeanteile mit dem Frischgutaufgabestrom oder getrennt von diesem nahezu zentral der rotierenden Mahlbahn zugeführt werden. 45
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,
daß von einem Siebter innere Grieße vom Mahlgut abgetrennt und oberhalb der Mahlbahn wenigstens teilweise aus dem Mahl-Sichtraum ausgeführt werden und daß die inneren Grieße zusammen mit den Grießeanteilen des äußeren Dichtstromes mit Hilfe einer mechanischen Fördereinrichtung über einen externen Kreislauf einer weiteren Zerkleinerung, insbesondere der rotierenden Mahlbahn, zugeführt werden. 50
15. Einrichtung zum Zerkleinern von Material mit einer Luftstrommühle (4), welche zwischen einer rotierenden Mahlschüssel (6) und einer Gehäusewand (15) einen ringförmigen Raum (14) mit einem Schaufelkranz (16) für einen Fluid-Förderstrom (9) aufweist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der ringförmige Raum (14) und der Schaufelkranz (16) eine Gasleiteinrichtung (19) für eine Rotations- und Zirkulationsströmung des Fluid-Förderstroms (9) bilden und daß oberhalb der Mahlschüssel (6) im Bereich der Gehäusewand (15) wenigstens eine Entnahmeeinrichtung (25) für einen Anteil von Grieben eines äußeren Grießbestroms (18) angeordnet ist. 55
16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Gasleiteinrichtung (19) Strömungskanäle mit Ejektoreffekt aufweist und daß die Entnahmeeinrichtung (25) als eine tangential an der Gehäusewand (15) angeordnete Fangtasche (27) ausgebildet ist.
17. Einrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Fangtasche (27) in der Gehäusewand (15) eines Siebters (29) und im Bereich einer am Mahl- und Sichtprozeß unbeteiligten Totmasse (23) des äußeren Grießbestroms (18) angeordnet ist.

18. Einrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die tangential angeordnete Fangtasche (27) einen nahezu schlitzartigen Entnahmebereich (26) und eine bodenseitige Ablauföffnung (28) aufweist. 5
19. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Entnahmebereich (26) und/oder die Ablauföffnung (28) zur einstellbaren Entnahme des Grießeanteils ausgebildet sind. 10
20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Entnahmebereich (26) mit Hilfe eines Leitbleches (31) verstellbar ausgebildet ist. 15
21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Leitblech (31) an der Gehäusewand (15) angeordnet und um eine vertikale Achse (32) verschwenkbar ist. 20
22. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Fangtasche (27) mit einem Auslaßstutzen (34) und mit einer Luftschleuse (37) versehen ist. 25
30
23. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Entnahmeeinrichtung (25) mit einer mechanischen Fördereinrichtung (36), insbesondere zur Rückführung der Grießeanteile des äußeren Grießestromes (18) zur Mahlschüssel (6), verbunden ist. 35
24. Einrichtung nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die mechanische Fördereinrichtung (36) mit einer Aufgabeeinrichtung (38) für das Aufgabegut (10) verbunden ist. 40
45
25. Einrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der mechanischen Fördereinrichtung (36) innere Grieße (30) und/oder über die Mahlschüssel (6) nach unten ausfallende Mahlgutpartikel (33), insbesondere Grieße, zuführbar sind. 50
26. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 15 bis 25, dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Strömungskanäle (20) mit Ejektoreffekt durch eine winklige Anstellung des Schaufel- 55

kranzes 16 in tangentialer Richtung gebildet sind.

Fig. 1

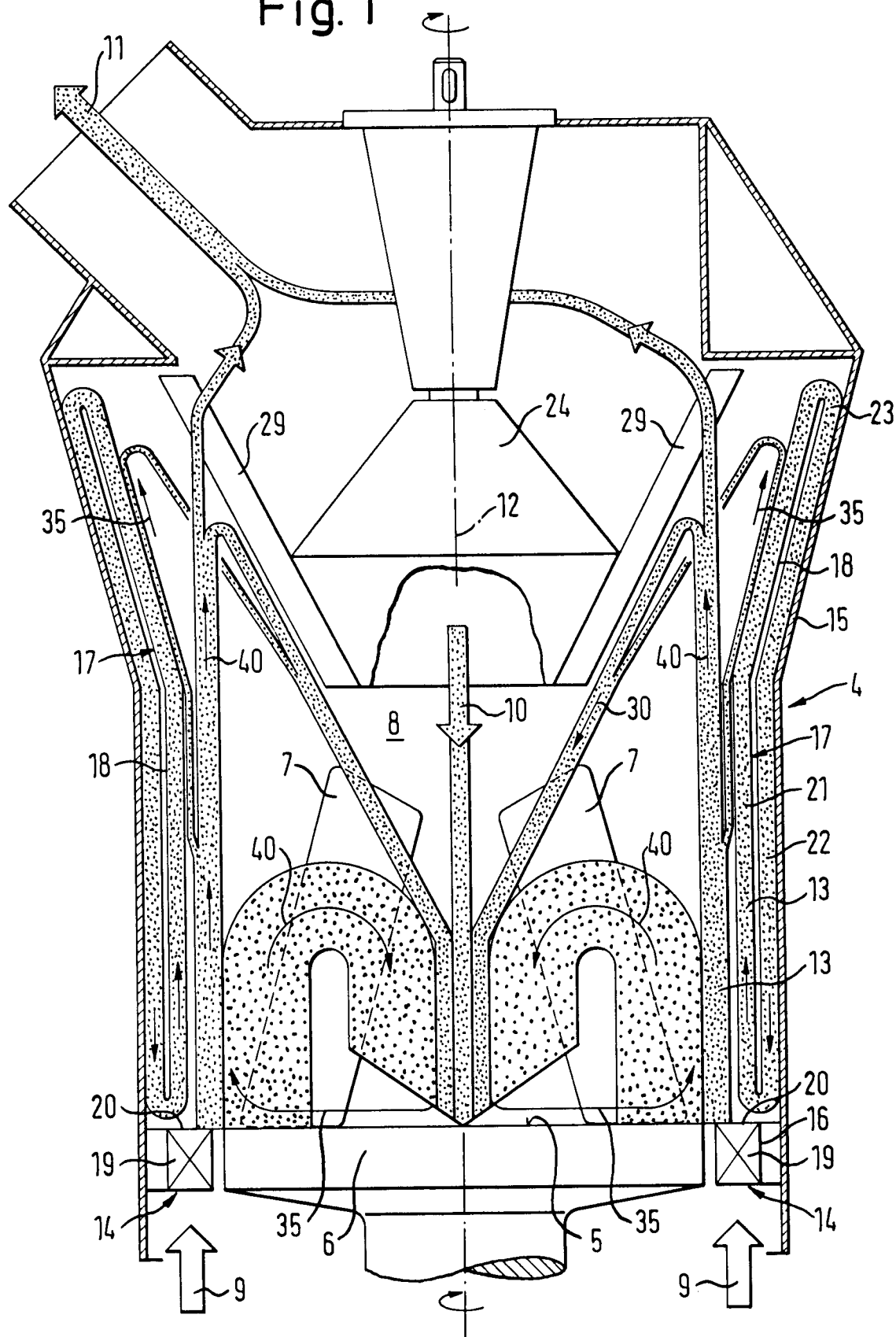


Fig. 2

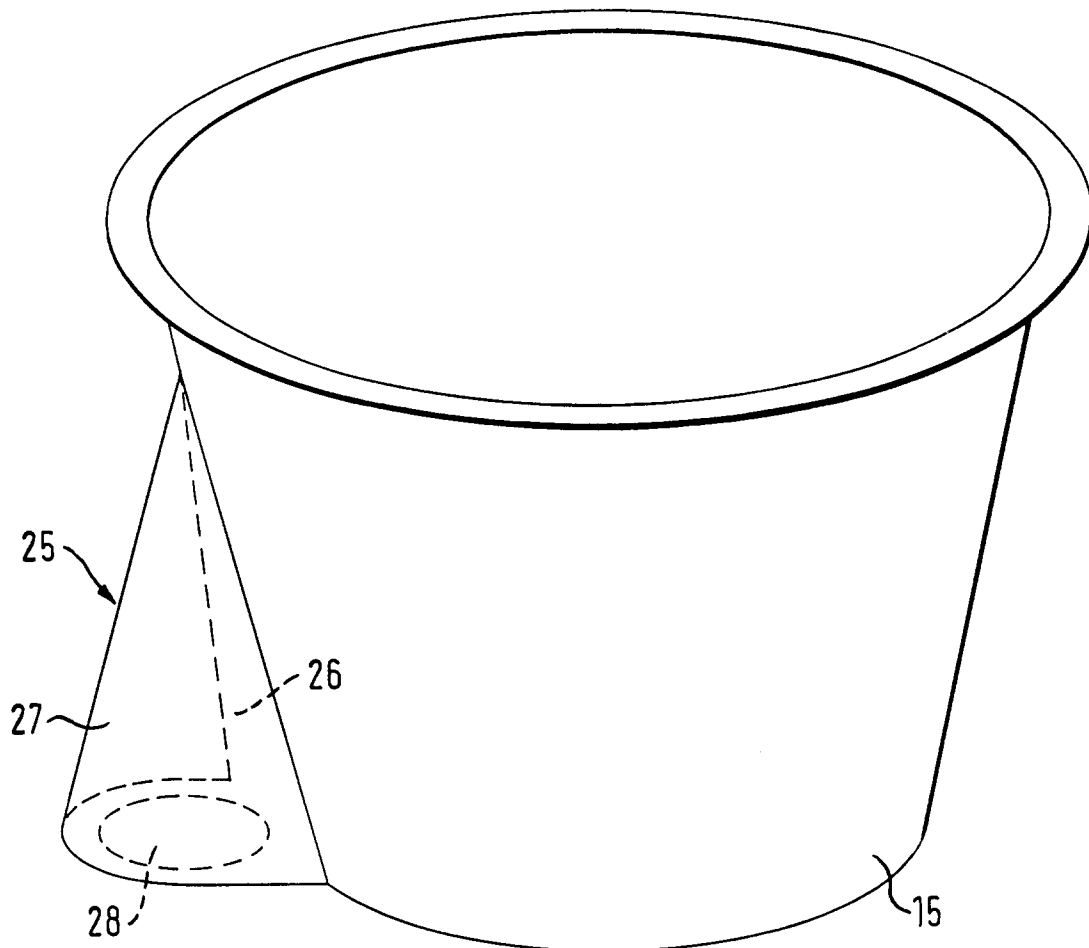
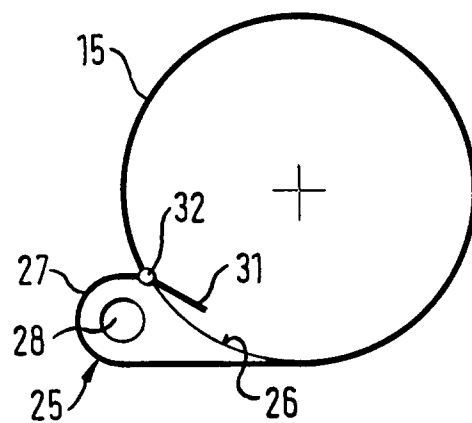


Fig. 3



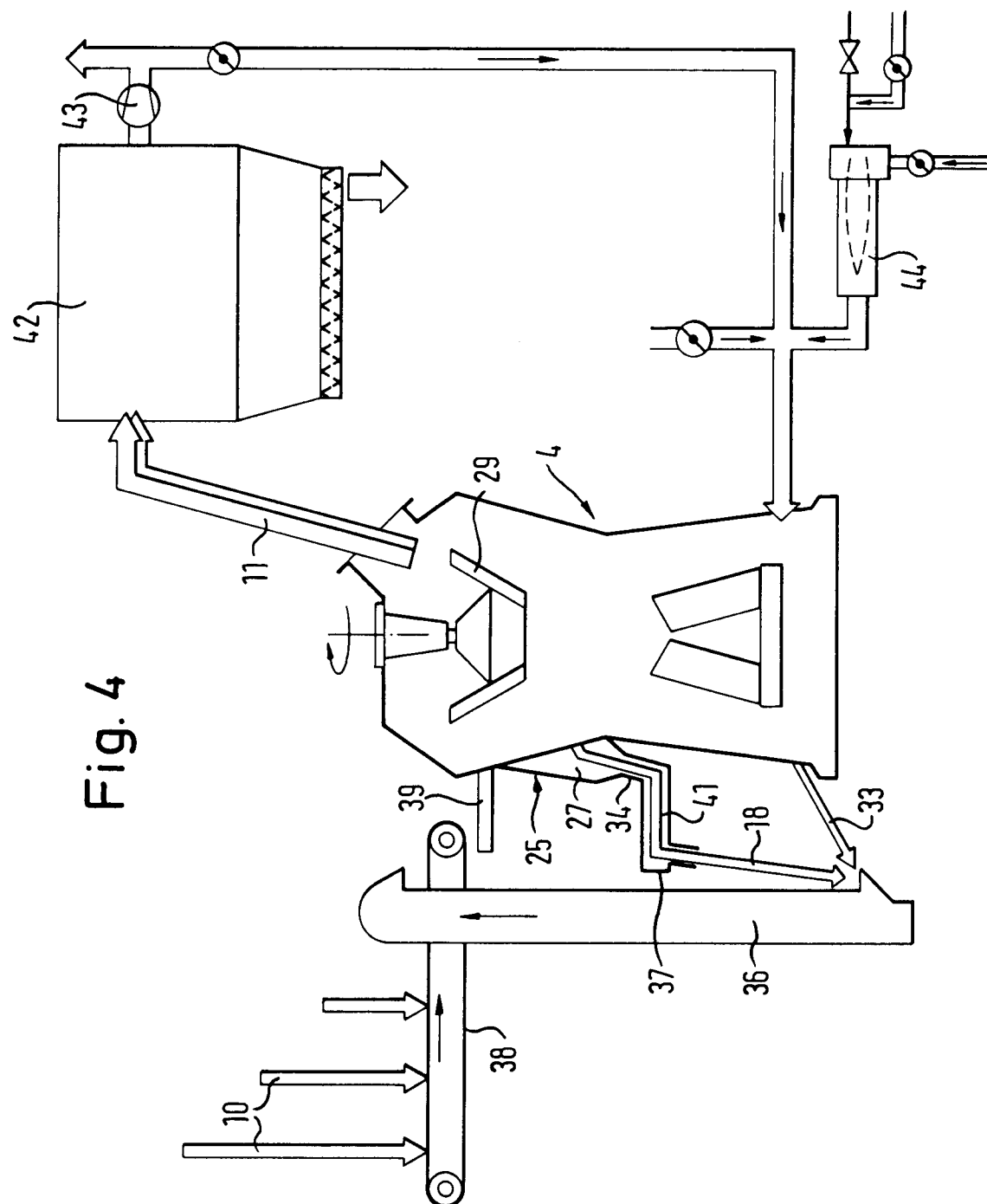


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 94109122.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
A	<u>US - A - 4 550 879</u> (TANAKA et al.) * Spalte 1, Zeilen 5-40; Spalte 2, Zeilen 9-58; Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 44; Fig. 1 *	1-14	B 02 C 15/00 B 02 C 23/32
A	<u>EP - A - 0 112 022</u> (F.L. SMIDTH & Co.) * Seiten 1-5; Fig. 1 *	15-26	
A	<u>DE - A - 3 202 054</u> (STEAG AG) * Seite 8, Zeile 24 - Seite 12, Zeile 5; Fig. 1 *	15-26	
D, A	<u>DE - A - 4 124 416</u> (KRUPP POLYSIUS AG)		
D, A	<u>DE - C - 1 152 297</u> (LOESCHE)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
			B 02 C B 07 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 21-09-1994	Prüfer BAUER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			