

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 680 788 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95106436.9**

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 17/18**

(22) Anmeldetag: **28.04.95**

(30) Priorität: **07.05.94 DE 4416267**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.95 Patentblatt 95/45

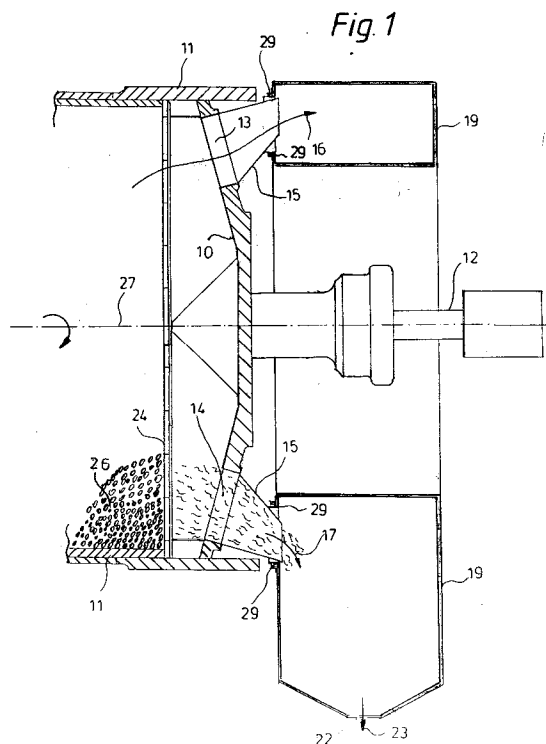
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR IT

(71) Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Nikolaus-August-Otto-Allee 2
D-51149 Köln (DE)**

(72) Erfinder: **Hagedorn, Alexander
Gilbachstrasse 21
D-50259 Pulheim-Sinnersdorf (DE)
Erfinder: Mayer, Josef
Crön 49
D-47809 Krefeld (DE)**

(54) **Rohrmühle.**

(57) Bei Rohrmühlen mit einem Zentralantrieb erfolgt der Austrag des Mahlgutes durch ein Halslager oder durch Öffnungen in der Mantelfläche (11) des Mühlenrohres. Um bei hohem Luftdurchsatz auf die Vorteile eines Zentralantriebes (12) nicht zu verzichten und einen annähernd ungehinderten Luftaustritt aus der Rohrmühle zu ermöglichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, die Austragsöffnungen (13, 14) peripher an der Stirnwand (10) der Rohrmühle anzuordnen.



EP 0 680 788 A1

Die Erfindung betrifft eine Rohrmühle, insbesondere Luftstrommühle, zur Zerkleinerung spröden Mahlgutes mit einem um eine Achse drehbar gelagerten Mühlenrohr und mit einem am Austrag-

sende des Mühlenrohres angeordneten Antrieb. Als Rohrmühlen werden meist die in der Zement- und Erzindustrie eingesetzten langen Kugelmühlen bezeichnet, bei denen das Verhältnis von Länge zu Durchmesser der Mühle deutlich größer als 1 ist. Wird die Rohrmühle mit einem zusätzlichen axialen Luftstrom beaufschlagt, so spricht man von einer Luftstrommühle. Dieser Luftstrom kann beispielsweise zur Mahltrocknung verwendet werden; er bewirkt eine innere Klassierung im Mahlraum und kann bei entsprechender Größe des Mahlgutes direkt zu einer nachgeschalteten Abscheidovorrichtung, beispielsweise einem Sieb, fördern.

Üblicherweise erfolgt der Eintrag des Mahlgutes (und bei Luftstrommühlen der Eintrag der Luft) an einem Ende des Mühlenrohres durch ein Halslager. Der Austrag des Mahlgutes (und der Luft), erfolgt bei bekannten Mühlen am anderen Ende des Mühlenrohres gleichfalls durch ein Halslager. Eine derartige Rohrmühle wird beispielsweise in der DE 20 23 933 beschrieben. Es sind aber auch Rohrmühlen bekannt, bei denen der Austrag in der Mitte oder am Ende des Mühlenrohres durch im Mühlenrohrmantel angeordnete Öffnungen stattfindet.

Auch bei den Mühlenantrieben kommen verschiedene Ausführungsformen zur Anwendung. Bewährt haben sich hier das Zahnkranzvorgelege (Ritzelantrieb auf einen Zahnkranz, der am Außenumfang des Mühlenrohres befestigt ist) und der Zentralantrieb, der bei bekannten Mühlen am Halslagerzapfen angreift.

Die in der DE 20 23 933 beschriebene Rohrmühle besitzt einen derartigen Zentralantrieb. Der Austrag des Mahlgutes erfolgt bei den bekannten Rohrmühlen mit einem Zentralantrieb durch Öffnungen in der Mantelfläche des Halslagerzapfens (Austragskupplungsstück).

Insbesondere für hohe Antriebsleistungen, die bei großen Mühlendurchsätzen erforderlich sind, haben sich Zentralantriebe bewährt. Bei großen Mühlendurchsätzen ergeben sich nun aber bei Luftstrommühlen wegen der hier erforderlichen hohen Luftdurchsätze (ca. 3 kg Luft pro kg Mahlgut) die Schwierigkeit, daß diese großen Luftmengen nicht mehr durch das Halslager gefördert werden können, wenn die Rohrmühle mit einem Zentralantrieb ausgerüstet ist. Denn die Öffnungen in der Mantelfläche des Halslagerzapfens lassen sich nicht beliebig vergrößern, ohne die mechanische Stabilität des Halslagerzapfens herabzusetzen. Deshalb mußte bei Luftstrommühlen bisher auf einen Zentralantrieb verzichtet werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Rohrmühle, insbesondere eine Luftstrommühle, zu schaffen, die mit einem Zentralantrieb ausgerüstet ist und die so konstruiert ist, daß auch große Luftmengen durch die Rohrmühle gefördert werden können.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der Erfindung erfolgt der Austrag des Mahlgutes und der Mühlenluft durch Öffnungen, die peripher in der Stirnwand des Mühlenrohres angeordnet sind. Die Anzahl der Öffnungen und deren Größe sind so gewählt, daß das Mahlgut und die Mühlenluft - auch bei großen Luftmengen - fast ungehindert das Mühlenrohr verlassen können, ohne daß die mechanische Stabilität der Stirnwand im Hinblick auf die Befestigung des Zentralantriebs entscheidend gemindert ist.

Die Austragsöffnungen münden in einen Ringkanal, der außen an der Stirnwand der Rohrmühle befestigt ist und der sich mit der Rohrmühle dreht und an den gasdicht - durch entsprechend angeordnete Ringspaltabdichtungen - ein kreisringförmig vor der Stirnwand ortsfest angeordnetes Gehäuse anschließt. Durch die kreisringförmige Konstruktion des Gehäuses ist die Stirnwand von außen in ihrer Mitte frei zugänglich, so daß hier der Zentralantrieb direkt mit der Stirnwand verbunden werden kann und die Rohrmühle somit zentral über die Stirnwand angetrieben wird. Der bei bekannten Rohrmühlen bestehende Engpaß, bei Verwendung eines Zentralantriebs den Austrag über ein Halslager durchzuführen, entfällt.

In dem Gehäuse wird das Mahlgut, das aus den unteren Austragsöffnungen über den Ringkanal in das Gehäuse eintritt, mit dem Mühlenluftstrom, der aus den oberen Austragsöffnungen über den Ringkanal in das Gehäuse einströmt, vermischt und dann pneumatisch zu einer oberen Gehäuseöffnung geführt, an die beispielsweise eine Rohrleitung zu einer Abscheidovorrichtung, beispielsweise zu einem Sieb, angeschlossen ist.

Falls der Luftstrom, der aus der Rohrmühle ausgetragen wird, zu einem pneumatischen Transport des Mahlgutes nicht ausreichend groß ist, besteht gemäß der Erfindung die Möglichkeit, in das Gehäuse Sekundärluft einzuspeisen, um diesen Mangel zu beheben.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus den nachfolgenden Erläuterungen zu einem in schematischen Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiel.

Es zeigt

Fig. 1: die teilweise geschnittene Seitenansicht des Auslaufendes einer Rohrmühle;

Fig. 2: die Vorderansicht einer Rohrmühle

gemäß Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt das Auslaufende einer Rohrmühle mit einem um eine Drehachse (27) drehbar gelagerten Mühlenrohr (11), einer Auslaufwand (24) und der das Mahlrohr abschließenden Stirnwand (10). Die an sich bekannte Auslaufwand (24) dient dem Rückhalt der in der Mühle befindlichen Mahlkörper (26), beispielsweise Mahlkugeln. Zu diesem Zweck ist sie siebförmig ausgebildet mit Sieböffnungen, deren Größe der Sollkorngröße des zerkleinerten Mahlgutes (17) entspricht, so daß das zerkleinerte Mahlgut (17) die Sieböffnungen passieren kann, während die Mahlkörper (26) zurückgehalten werden. Im Mühlenraum zwischen der Auslaufwand (24) und der Stirnwand (10) reichert sich somit das Mahlgut (17) an, das nun durch die in der Stirnwand peripher angeordneten, bei Drehung der Rohrmühle unten befindlichen, Austragsöffnungen (14) ausgetragen wird.

Das Mahlgut (17) gelangt durch diese Austragsöffnungen (14) in einen außerhalb der Stirnwand (10) angeordneten und mit der Stirnwand fest verbundenen Ringkanal (15) und durch diesen in ein an den Ringkanal (15) über Ringspaltdichtungen (29) gasdicht anschließendes Gehäuse (19), das sich ringförmig ortsfest vor der Stirnwand (10) befindet.

Der durch die Rohrmühle strömende Mühlenluftstrom (16) verläßt diese durch die bei der Drehung der Rohrmühle oben befindlichen Austragsöffnungen (13) und gelangt gleichfalls durch den Ringkanal (15) in das Gehäuse (19), in dem er, wie die Fig. 2 zeigt, in einem Bogen um den Zentralantrieb (12) zu einer Öffnung (18) geführt wird, von der beispielsweise eine Rohrleitung zu einer Abscheidevorrichtung (in der Zeichnung nicht dargestellt) anschließt.

Im unten aufsteigenden Teil des Gehäuses (19) wird über eine schwerkraftgeregelte Rückstauklappe (28), die das Mahlgut (17) aufstaut und die insbesondere den Mühlenluftstrom (16) zwingt, den durch die Pfeile 30 gekennzeichneten Weg zu nehmen, daß Mahlgut (17) in den Mühlenluftstrom (16) eingespeist. Durch entsprechende Dimensionierung des Gehäuses in diesem Bereich ist die Geschwindigkeit des Mühlenluftstroms (16) groß genug, um das Mahlgut (17) pneumatisch zur Öffnung (18) zu fördern.

Zur Unterstützung des pneumatischen Transportes kann durch eine Öffnung (20) zusätzlich Sekundärluft (21) in das Gehäuse (19) eingeleitet werden. Auch wenn die Rohrmühle keine Luftstrommühle ist, kann durch diese Sekundärluft (21) ein pneumatischer Transport ermöglicht werden.

Das Gehäuse (19) besitzt an seiner tiefsten Stelle eine Öffnung (22), durch die grobes Mahlgut (23), das für den pneumatischen Transport zu schwer ist und infolgedessen nach unten durch die

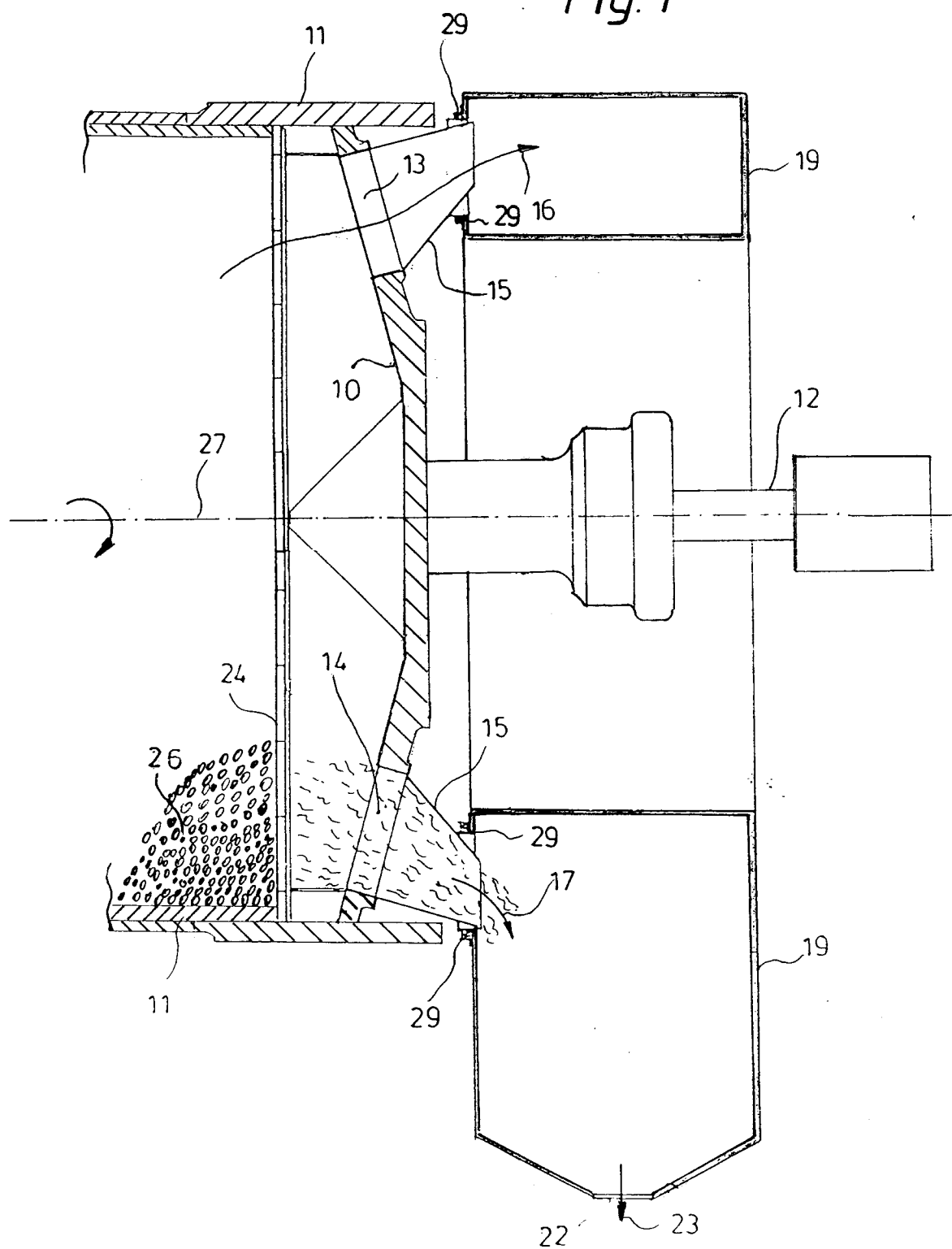
Jalousie (25) fällt, über eine Schleuse (in der Zeichnung nicht dargestellt) ausgetragen werden.

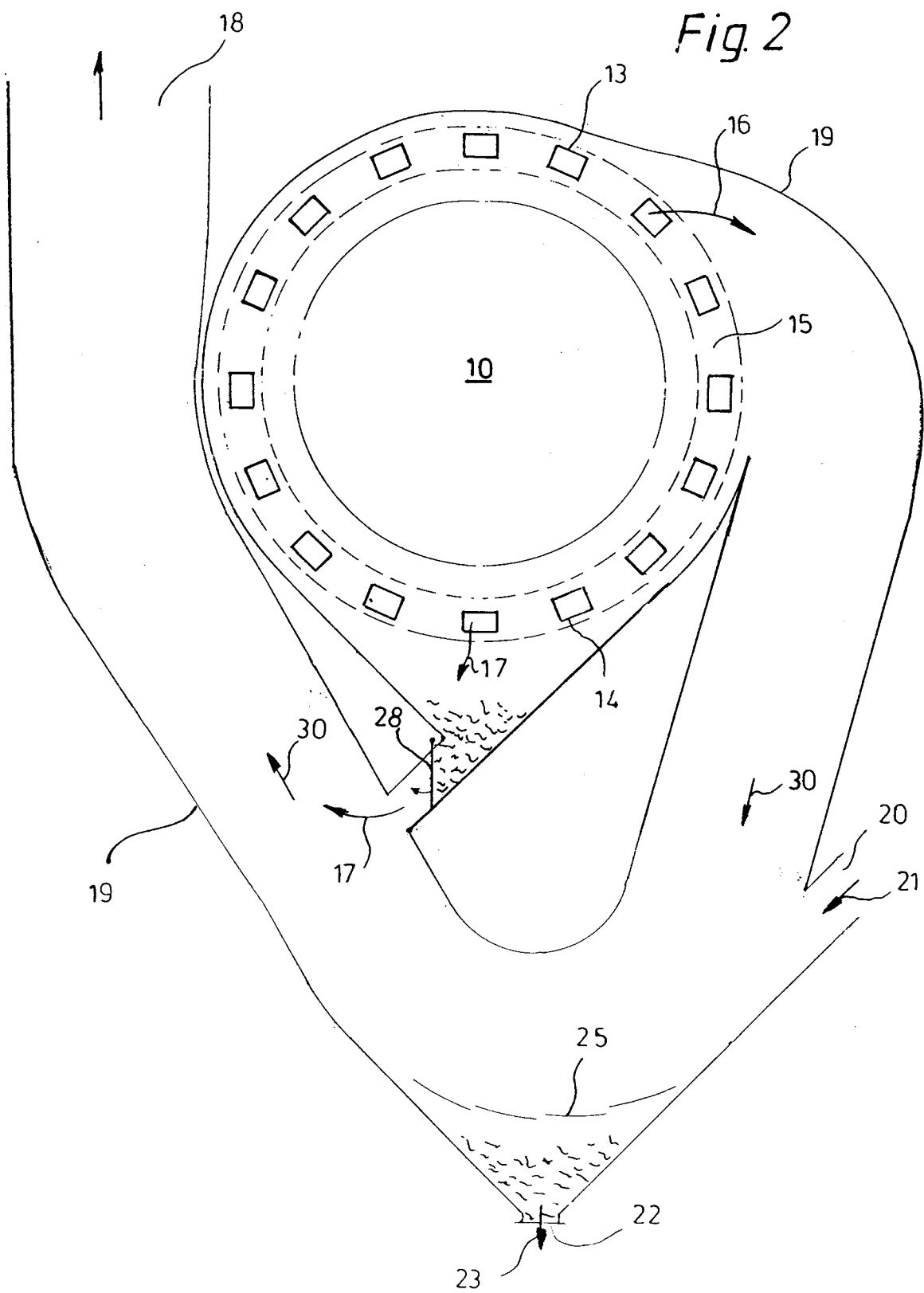
An der freien Fläche der Stirnwand (10), die vom Gehäuse (19) mittig freigehalten ist, greift der Zentralantrieb (12) an. Insbesondere bei großen Mühlendurchsätzen ist wegen der erforderlichen großen Dimensionierung des Mühlenrohres und somit durch einen entsprechend großen Durchmesser der Stirnwand durch die erfindungsgemäße Anordnung der Austragsöffnungen gewährleistet, daß trotz des Zentralantriebs ausreichend große und ausreichend viele Austragsöffnungen einen ungehinderten Austrag ermöglichen, ohne die mechanische Stabilität der Stirnwand zu beeinträchtigen.

Patentansprüche

1. Rohrmühle, insbesondere Luftstrommühle, zur Zerkleinerung spröden Mahlgutes mit einem um eine Achse drehbar gelagerten Mühlenrohr und mit einem am Austragsende des Mühlenrohres angeordneten Antrieb, gekennzeichnet durch
 - a) peripher an der Stirnwand (10) des Mühlenrohres (11) angeordnete Austragsöffnungen (13, 14), die in einen außen an der Stirnwand befestigten Ringkanal (15) münden;
 - b) ein ringförmig ausgebildetes, ortsfest vor der Stirnwand (10) des Mühlenrohres (11) angeordnetes und gasdicht am Ringkanal (15) anliegendes Gehäuse (19), in das der vorwiegend aus den oberen Austragsöffnungen (13) eintretende Mühlenluftstrom (16) und das vorwiegend aus den unteren Austragsöffnungen (14) eintretende Mahlgut (17) zusammengeführt und das Mahlgut (17) mit Hilfe des Mühlenluftstroms (16) pneumatisch zu einer oberen Austrittsöffnung (18) geführt wird;
 - c) eine zentrale Antriebseinheit (12), die mittig im Gehäuse (19) unmittelbar an der Stirnwand (10) des Mühlenrohres (11) angreift.
2. Rohrmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich im Gehäuse (19) eine Öffnung (20) angeordnet ist, durch die Sekundärluft (21) eingespeist werden kann zur Unterstützung des pneumatischen Transportes des Mahlgutes (17) innerhalb des Gehäuses (19).
3. Rohrmühle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Bereich des Gehäuses (19) eine Öffnung (22) angeordnet ist, durch die abgeschiedenes für den pneumatischen Transport zu grobes Mahlgut (23) abgezogen werden kann.

Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 6436

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
A	EP-A-0 184 326 (F.L. SMIDTH & CO. A/S) * das ganze Dokument * ---	1	B02C17/18		
A	DE-C-113 844 (E. FRITSCH) * das ganze Dokument * -----	1			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)		
			B02C		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. August 1995	Prüfer Verdonck, J		
<table border="0"><tr><td>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</td><td>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</td></tr></table>				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 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
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 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				