

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 965 387 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.12.1999 Patentblatt 1999/51(51) Int Cl.⁶: **B02C 17/10, B02C 17/06**(21) Anmeldenummer: **99890194.6**(22) Anmeldetag: **16.06.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **17.06.1998 AT 104498**(71) Anmelder: **Ömag-Montananlagenbau GmbH
4020 Linz (AT)**(72) Erfinder: **Balci, Ahmet, Dipl. Ing.
4020 Linz (AT)**(74) Vertreter: **Patentanwälte
BARGER, PISO & PARTNER
Mahlerstrasse 9
Postfach 96
1015 Wien (AT)****(54) Mühle zum Aufbereiten bzw. Mahlen von festen Materialien**

(57) Mühle zum Aufbereiten bzw. Mahlen von festen Materialien, insbesondere festen Mineralien oder Mineralgemengen, vorzugsweise Zementklinker und Zementrohstoffen, mit einer um eine im wesentlichen horizontalen Achse drehbaren zylinderförmigen Trommel mit mindestens einer Mahlkammer, wobei an der Innenwand der Trommel eine in Umfangsrichtung verlaufende Mahlbahn vorgesehen ist, in der mindestens ein Wälzkörper frei beweglich angeordnet ist, und in der

Trommel eine als Sieb ausgebildete Trennwand angeordnet ist, wobei eine gegebenenfalls in der Trommel vorgesehene zweite Mahlkammer in an sich bekannter Weise als Kugelmühle ausgebildet ist und an der auslaßseitig in der Mahlkammer (5) oder gegebenenfalls zwischen den beiden Mahlkammern (5, 5') an-geordnete Trennwand (10, 10') ein in die Mahlkammer (5, 5') hineinragendes Führungselement (12, 12') für den in der Mahlbahn (7, 7') frei beweglich angeordneten Wälzkörper (8, 8') vorgesehen ist.

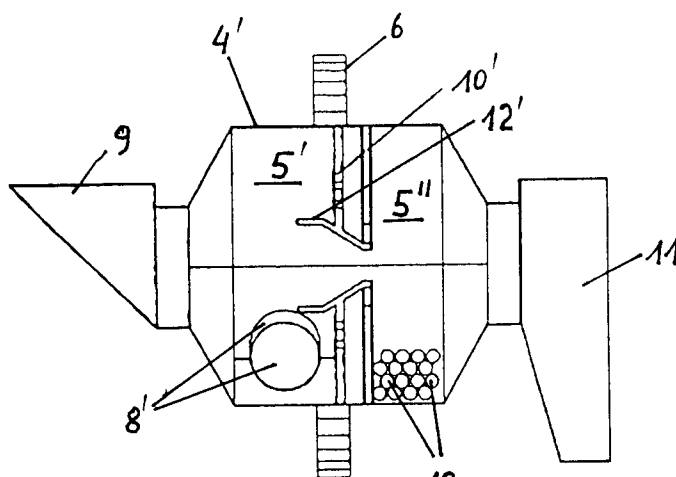


Fig. 4a

EP 0 965 387 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mühle zum Aufbereiten bzw. Mahlen von festen Materialien, insbesondere festen Mineralien oder Mineralgemengen, vorzugsweise Zementklinker und Zementrohstoffen, mit einer um eine im wesentlichen horizontalen Achse drehbaren zylinderförmigen Trommel mit mindestens einer Mahlkammer, wobei an der Innenwand der Trommel eine in Umfangsrichtung verlaufende Mahlbahn vorgesehen ist, in der mindestens ein Wälzkörper frei beweglich angeordnet ist, und in der Trommel eine als Sieb ausgebildete Trennwand angeordnet ist.

[0002] Trommelmühlen dieser Art sind aus der DE 36 18 461 A1 und der EP 245 232 A2 bekannt. Dabei ist in Richtung des Materialflusses die erste Mahlkammer eine Vorkammer mit höchstens vier, in einer rillenförmigen Lauffläche angeordneten Stahlkugeln, deren Durchmesser bei ca. 1 m liegen. Die zweite Mahlkammer ist als übliche Kugelmühle mit darin befindlichen Kugelhäufen ausgebildet.

[0003] Im Verfahren zur Aufbereitung bzw. Mahlung von festen Mineralien, vorzugsweise von Zementklinker und Zementrohstoffen werden trotz des relativ niedrigen Zerkleinerungsgrades und der begrenzten Aufgabekorngröße auch heute noch Kugelmühlen eingesetzt.

[0004] Kugelmühlen können relativ einfach in einem stabilen Zustand betrieben werden. Der Wartungs- und Instandhaltungsaufwand ist verhältnismäßig niedrig, sowie auch die Investitionskosten. Weitere Vorteile liegen in der Betriebssicherheit und in der Verfügbarkeit. Diese Gründe sprechen dafür, daß Kugelmühlen noch vielfach Verwendung finden und auch heute noch immer die meistgekauften Mahleinrichtungen sind.

[0005] Dennoch sind dem Einsatz von Kugelmühlen Grenzen gesetzt. Gröberes Material kann nicht mehr in wirtschaftlicher und energiesparender Weise vermahlen werden. Es muß daher eine Vorzerkleinerung des Mahlgutes auf kleinere Korngrößen erfolgen, bevor die Mahlung in einer Kugelmühle stattfinden kann.

[0006] Zur Steigerung der Wirksamkeit der Mahlkugeln in Mahlssystemen ist es auch bekannt, in waagrechten Kugelringmühlen Mahlkugeln von größerer Dimension einzusetzen.

[0007] Durch effizientere Mahlverfahren wurde versucht diesen Nachteil zu beseitigen. Dadurch kann auch Material mit größerer Korngröße noch wirtschaftlich vermahlen werden. Als Beispiele für diese Mahlverfahren können Walzenmühlen, vertikale Wälzmühlen und Kugelringmühlen genannt werden. Bei diesen Mahlverfahren erfolgt die Kraftübertragung von Mahlaggregat auf das Mahlgut nicht, wie bei der Kugelmühle, ausschließlich durch die Schwerkraft, sondern mit Zusatzeinrichtungen, um die Krafteinbringung zu erhöhen. Dies führt aber wieder dazu, daß die Investitionskosten ansteigen. Auch der Wartungs- und Instandhaltungsaufwand steigt beträchtlich an.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer

Mühle, bei der die den bisher bekannten Mühlen anhaftenden Nachteile in einem hohen Ausmaß ausgeschaltet sind und mit welcher eine Vermahlung auch von größerem Mahlgut in effizienter, wirtschaftlicher und energiesparender Weise ohne hohen Wartungs- und Instandhaltungsaufwand möglich ist.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Mühle gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß eine gegebenenfalls in der Trommel vorgesehene zweite Mahlkammer in an sich bekannter Weise als Kugelmühle ausgebildet ist und daß an der auslaßseitig in der Mahlkammer oder gegebenenfalls zwischen den beiden Mahlkammern angeordnete Trennwand ein in die Mahlkammer hineinragendes Führungselement für den in der Mahlbahn frei beweglich angeordneten Wälzkörper vorgesehen ist.

[0010] Durch diese Ausbildung der Mühle ist gewährleistet, daß bereits auf einen bestimmten Feinheitsgrad vermahlenes Mahlgut abgetrennt und dem Auslaß zugeführt werden kann. Durch die Anordnung eines Führungselementes für den Wälzkörper an der Trennwand ist weiters gewährleistet, daß dieser jeweils sachte an die unterste Stelle der rillenförmigen Mahlbahn rückgeführt wird, wenn er durch Mahlgut ein Stück mitgenommen worden ist.

[0011] Dadurch wird in vorteilhafter Weise mit der erfindungsgemäßen Mühle eine Zerkleinerung des Mahlgutes gegenüber einer herkömmlichen Kugelmühle in besonders wirtschaftlicher und energiesparender Weise ermöglicht.

[0012] Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Länge der als Kugelmühle ausgebildeten Mahlkammer mindestens derjenigen der ersten Mahlkammer entspricht.

[0013] Mit dieser Ausbildung der Mühle ist eine besonders wirksame und energiesparende Vermahlung möglich, wobei diese zwei Mahlkammern aufweisende Mühle ebenfalls wie die nur eine Kammer umfassende Mühle sowohl zur Fertigmahlung als auch als Vormahlaggregat einsetzbar ist.

[0014] Der große Vorteil der erfindungsgemäßen Mühle besteht weiters darin, daß in einfacher Weise bestehende Mahlanlagen mit einer solchen Mühle zur Effizienzsteigerung der Vermahlung nachrüstbar sind und in einem System von hintereinandergeschalteten Mahlaggregaten eingesetzt werden können.

[0015] Der Gegenstand vorliegender Erfindung wird in der Zeichnung anhand schematisch dargestellter Ausführungsformen näher erläutert, worin Fig. 1 eine Mahlanlage mit einer erfindungsgemäßen Mühle und Fig. 1a die erfindungsgemäße Mühle der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab, Fig. 2 eine andere Ausführungsform einer Mahlanlage mit der erfindungsgemäßen Mühle gemäß Fig. 1a, Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Mahlanlage mit der erfindungsgemäßen Mühle gemäß Fig. 1a, Fig. 4 die Mahlanlage gemäß Fig. 1 mit einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mühle und Fig. 4a die erfindungsgemäße Mühle

der Fig. 4 in vergrößertem Maßstab zeigen.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Mahlanlage, die mehrere Bunker 1 für gegebenenfalls unterschiedliches Mahlgut, eine Transportstrecke 2 für das Mahlgut zu einer Mühle 3 umfaßt. Wie in Fig. 1a detaillierter dargestellt besteht die Mühle 3 aus einer Trommel 4 mit einer Mahlkammer 5. Die Trommel 4 wird mittels eines Zahnkranzes 6 um eine horizontale Achse in eine Drehbewegung versetzt. In der Mahlkammer 5 ist eine an der Innenwand der Trommel 4 in Drehrichtung umlaufende rillenförmige Mahlbahn 7 angeordnet, in der sich vorliegendenfalls zwei hintereinanderlaufende Mahlkugeln 8 abwälzen. Dabei liegt das Verhältnis der Tiefe der rillenförmigen Mahlbahn 7 zum Durchmesser der Mahlkugel 8 im Bereich zwischen 1:2 und 1:3, das jedoch bis 1:10 betragen kann.

[0017] Das über die Transportstrecke 2 durch eine Aufgabeöffnung 9 der Mahlkammer 5 zugeführte Mahlgut wird mittels der massiven, vorzugsweise aus Stahl bestehenden Mahlkugel(n) 8 vermahlen. Dabei wälzen sich die Mahlkugel(n) 8 durch die Drehbewegung der Mühle 3 in der rillenförmigen Mahlbahn 7 ab und zerkleinern hierbei das auf die Mahlbahn 7 aufgegebene Mahlgut, wobei vorzugsweise der Durchmesser der Mahlkugel 8 etwa dem 10-fachen Durchmesser des maximalen Aufgabekorns entspricht.

[0018] Nach entsprechender Zerkleinerung gelangt das zerkleinerte Material durch eine als Sieb ausgebildete Trennwand 10. Die Trennwand 10 begrenzt die Mahlkammer 5 von einem Auslaß 11. An der Trennwand 10 ist ein in die Mahlkammer 5 hineinragendes Führungselement 12 für die in der rillenförmigen Mahlbahn 7 frei beweglich angeordneten Mahlkugel(n) 8 vorgesehen. Eine zentrale Öffnung 13 in der Trennwand 10 dient dem Durchlaß von staubbeladenen Gasen, die schließlich durch eine an den Auslaß 11 angeschlossene Leitung 14 abgeleitet werden.

[0019] Die Mühle 3 kann sowohl für die Vormahlung als auch für die Fertigmahlung eingesetzt werden. Wenn die Mühle 3 für die Fertigmahlung eingesetzt wird, wird das zerkleinerte Material durch den Auslaß 11 zu Transporteinrichtungen 15 geleitet, die das gemahlene Material weiter zu einem Trennapparat 16, z.B. einem Windsichter, führen, der das fertig zerkleinerte Material vom groben Material trennt. Das zerkleinerte, aber noch zu grobe Abscheidegut des Trennapparats 16 wird in einem System der Fertigmahlung wiederum dem Mahlkreislauf der Mühle 3 zugeführt. Das Mahlgut durchläuft solange den Mahlkreislauf, bis es die erforderliche Feinheit aufweist und vom Trennapparat 16 als Fertiggut abgeschieden wird.

[0020] Die Mühle 3 kann insbesondere auch als Vormahlaggregat in einem System von hintereinandergeschalteten Mahlaggeraten eingesetzt werden. Im Unterschied zur Fertigmahlung wird das vom Trennapparat 16 zurückgeführte, noch zu grobe, vorzerkleinerte Material gemäß Fig. 2 nicht zur Gänze dem Mahlkreislauf der Mühle zugeführt, sondern einem weiteren nachge-

schalteten Mahlaggerat 17, z.B. einer herkömmlichen Kugelmühle, das das von der vorgeschalteten Mühle 3 vorzerkleinerte Material auf die Endfeinheit fertig mahlt. Das vom Trennapparat 16 zurückgeführte, noch zu grobe, vorzerkleinerte Material kann bis zu 100 % dem nachgeschalteten Mahlaggerat 17 aufgegeben werden.

[0021] Gemäß der in Fig. 3 dargestellten Mahlanlage kann die Mühle 3 aber auch als ein Vorzerkleinerungsmahlaggerat zu einem bestehenden oder neuen, nachgeschalteten Mahlaggerat 17 verwendet werden. In diesem Fall wird das vorzerkleinerte Material direkt dem nachgeschalteten Mahlaggerat 17 zugeführt. Somit durchläuft das Mahlgut die Mühle 3, die nun zur Vorzerkleinerung dient, nur einmal.

[0022] Die Mahlanlage gemäß Fig. 4 entspricht im wesentlichen derjenigen gemäß Fig. 1, doch umfaßt sie eine Mühle 3', die als Zweikammermühle ausgebildet und durch einen Zahnkranz 6 in Drehbewegung um eine horizontale Drehachse versetzbar ist. Die eine Mahlkammer 5', in die die Aufgabeöffnung 9 mündet, ist wie die Mahlkammer 5 der Mühle 3 (Fig. 1a) ausgeführt. Wie in der Detaildarstellung gemäß Fig. 4a gezeigt ist in der Mahlkammer 5' wiederum eine an der Innenwand der Trommel 4' in Drehrichtung umlaufende rillenförmige Mahlbahn 7' angeordnet, in der sich vorliegendenfalls zwei hintereinanderlaufende Mahlkugeln 8' abwälzen. Eine als Sieb ausgebildete Trennwand 10' trennt die erste Mahlkammer 5' von einer zweiten Mahlkammer 5". Diese ist entsprechend den bekannten Füllungsgraden einer üblichen Kugelmühle mit Mahlkugeln 18 befüllt, die eine Größe von 30 bis maximal 100 mm aufweisen. An die zweite Mahlkammer 5" schließt der Auslaß 11 an. Die Länge der zweiten Mahlkammer soll dabei mindestens genauso lang sein wie die der ersten Mahlkammer 5'.

[0023] Auch die Zweikammermühle 3' kann wie die Einkammermühle 3 sowohl für die Fertigmahlung als auch als Vormahlaggerat in einem System von hintereinandergeschalteten Mahlaggeraten eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Mühle zum Aufbereiten bzw. Mahlen von festen Materialien, insbesondere festen Mineralien oder Mineralgemengen, vorzugsweise Zementklinker und Zementrohstoffen, mit einer um eine im wesentlichen horizontalen Achse drehbaren zylinderförmigen Trommel mit mindestens einer Mahlkammer, wobei an der Innenwand der Trommel eine in Umfangsrichtung verlaufende Mahlbahn vorgesehen ist, in der mindestens ein Wälzkörper frei beweglich angeordnet ist, und in der Trommel eine als Sieb ausgebildete Trennwand angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine gegebenenfalls in der Trommel vorgesehene zweite Mahlkammer in an

sich bekannter Weise als Kugelmühle ausgebildet ist und daß an der auslaßseitig in der Mahlkammer (5) oder gegebenenfalls zwischen den beiden Mahlkammern (5, 5') angeordnete Trennwand (10, 10') ein in die Mahlkammer (5, 5') hineinragendes Führungselement (12, 12') für den in der Mahlbahn (7, 7') frei beweglich angeordneten Wälzkörper (8, 8') vorgesehen ist.

2. Mühle nach Anspruch 1, daß die Länge der als Kugelmühle ausgebildeten Mahlkammer (5") mindestens derjenigen der ersten Mahlkammer (5) entspricht.

15

20

25

30

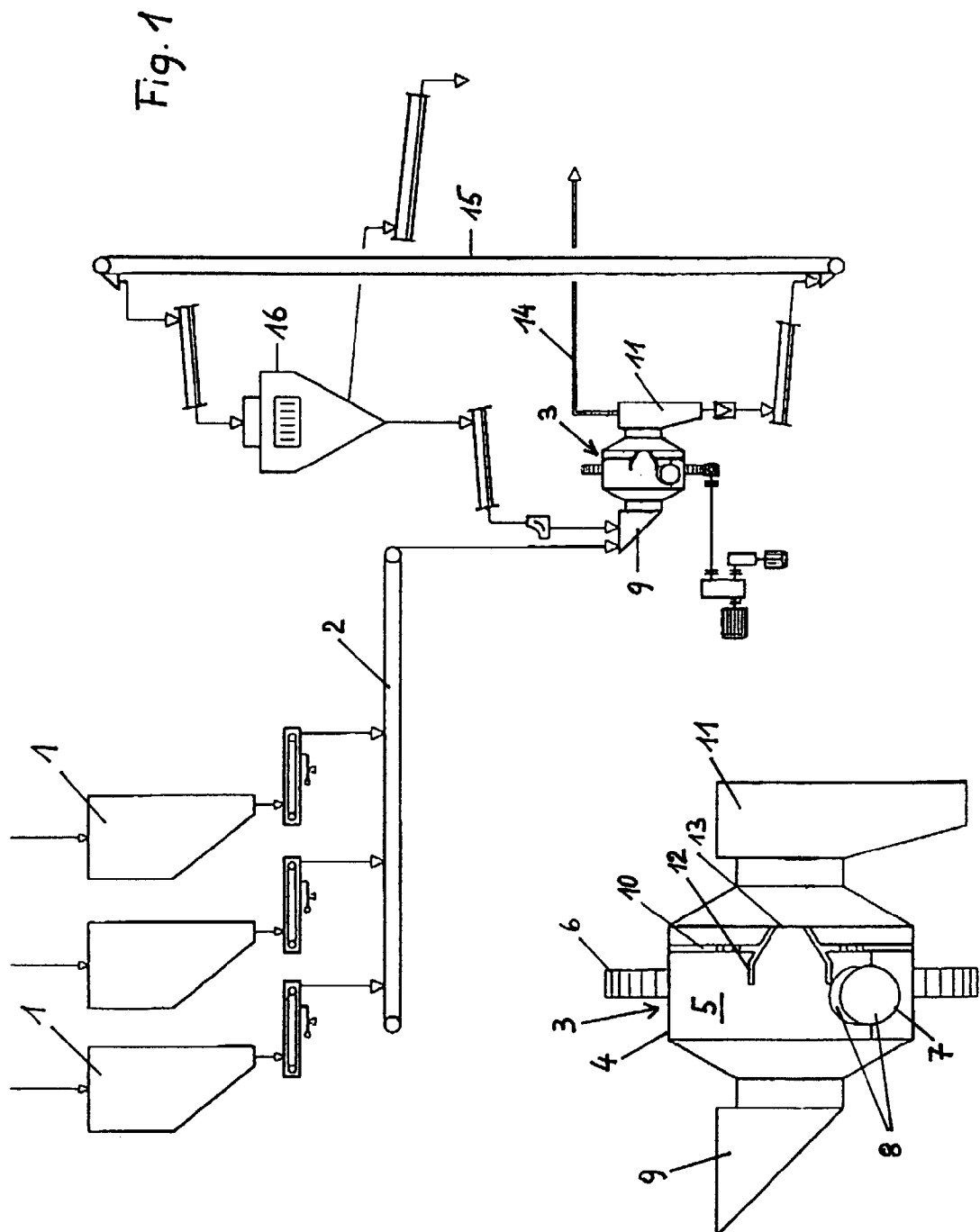
35

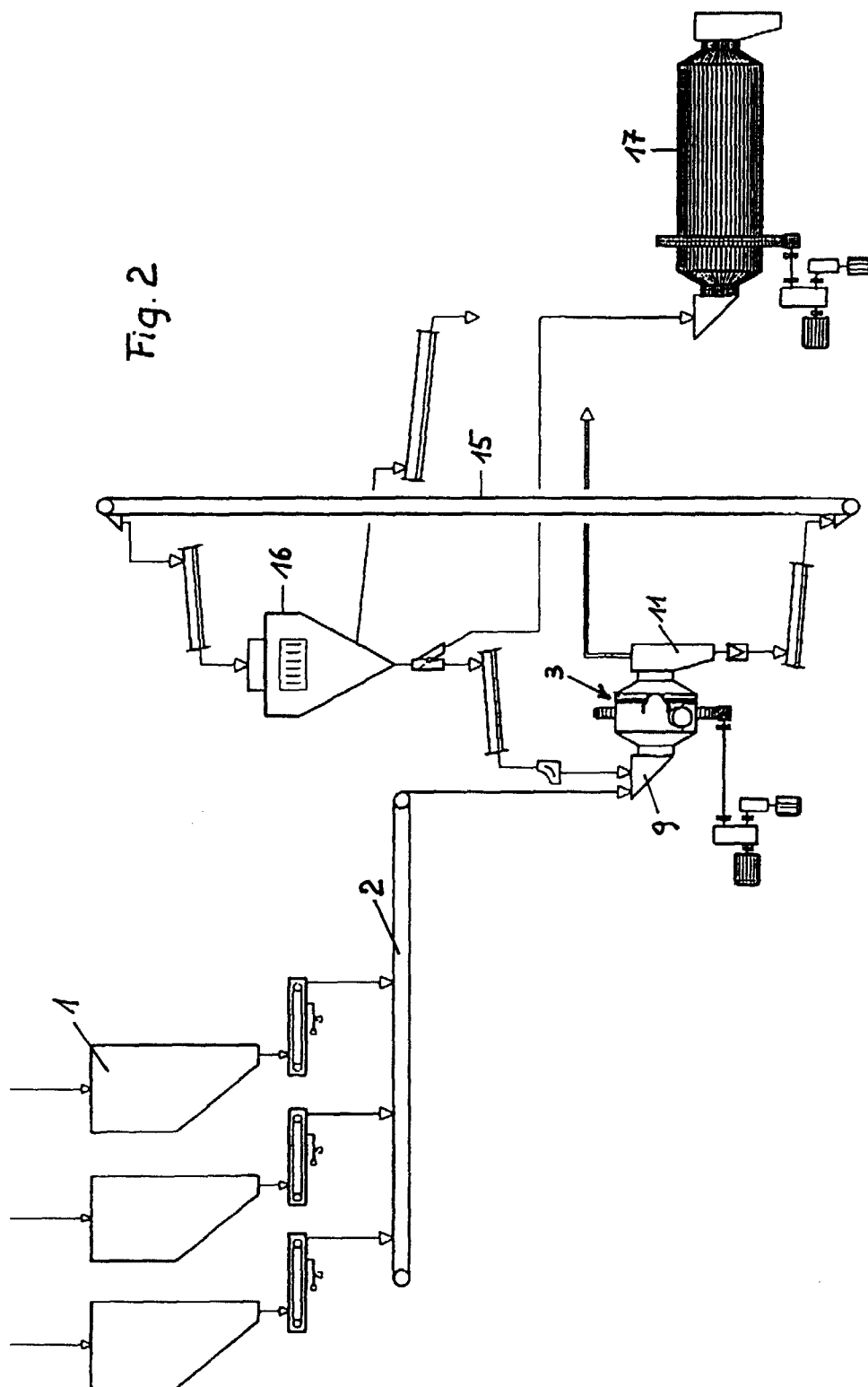
40

45

50

55





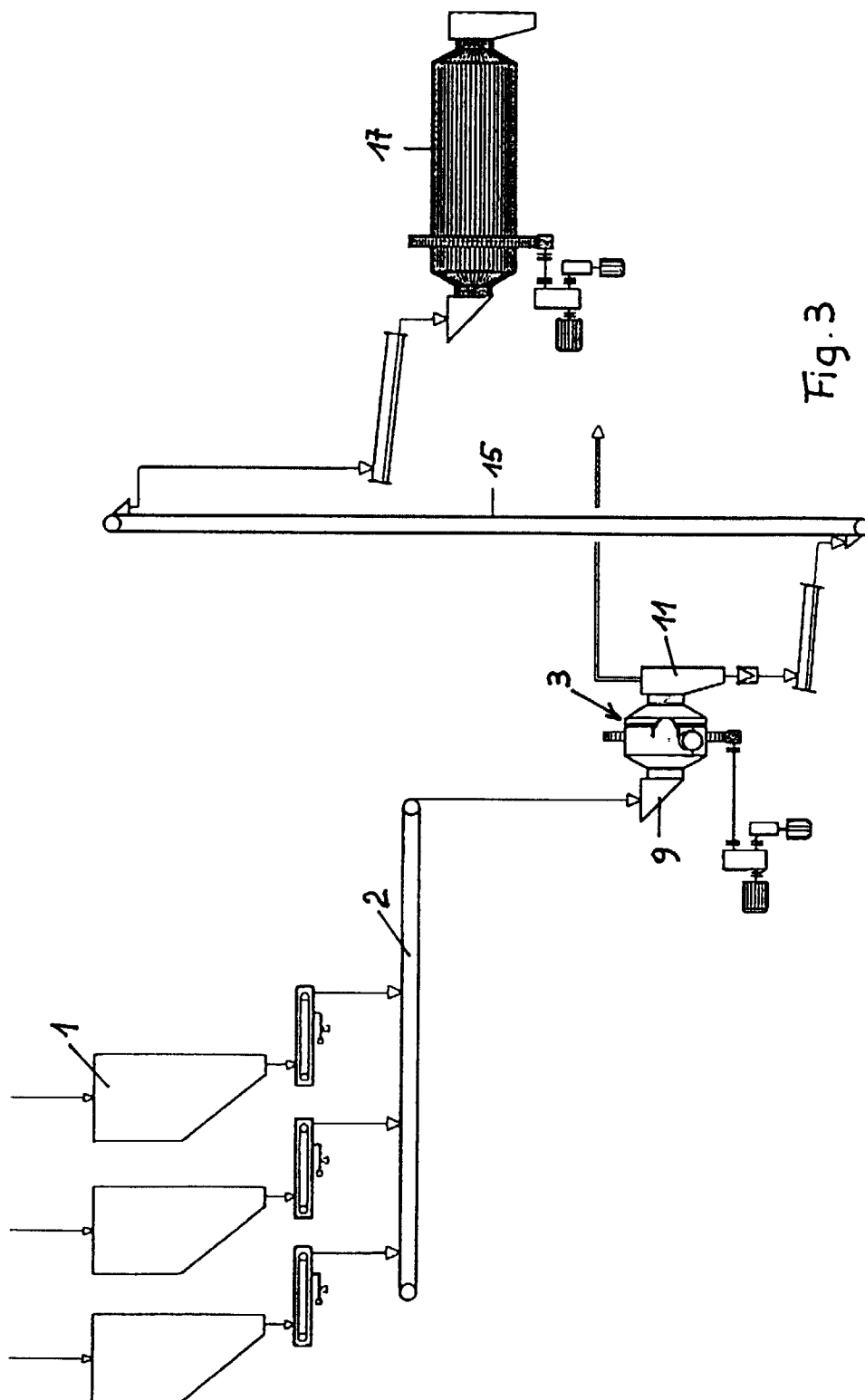
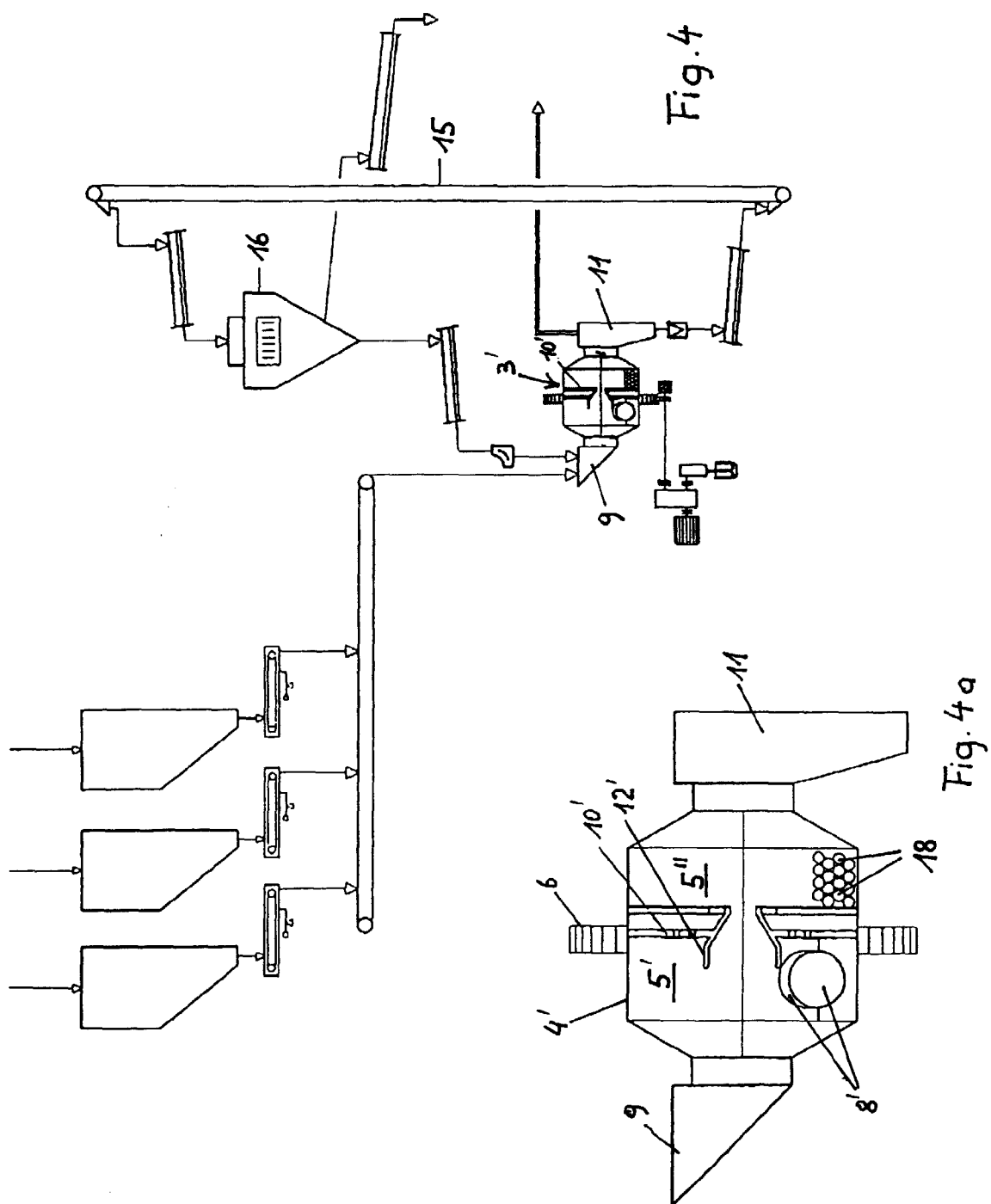


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 89 0194

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	EP 0 245 232 A (VOEST ALPINE AG) 11. November 1987 (1987-11-11) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ----	1,2	B02C17/10 B02C17/06
A,D	DE 36 18 461 A (VOEST ALPINE AG) 4. Dezember 1986 (1986-12-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ----	1,2	
A	US 3 987 969 A (MORTENSON MAGNE) 26. Oktober 1976 (1976-10-26) * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 16; Abbildung 1 * ----	1	
A	DE 160 215 C (GOTTHARD COMMICHAU) 28. April 1905 (1905-04-28) * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. September 1999	Prüfer Verdonck, J
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P4C03)

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

EP 99 89 0194

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.

24-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0245232	A	11-11-1987	AT	108786 A	15-07-1989
DE 3618461	A	04-12-1986	KEINE		
US 3987969	A	26-10-1976	KEINE		
DE 160215	C		KEINE		

EPO FORM P0461

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