



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 090 685 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2001 Patentblatt 2001/15

(51) Int. Cl.⁷: **B02C 4/02**, B02C 23/12,
B02C 23/14, B02C 23/30

(21) Anmeldenummer: **00121526.8**

(22) Anmeldetag: **30.09.2000**

(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

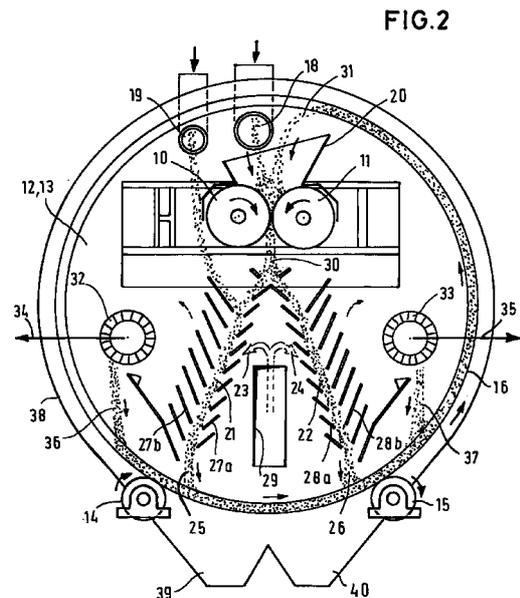
(30) Priorität: **09.10.1999 DE 19948727**

(71) Anmelder: **KHD Humboldt-Wedag AG
51103 Köln (DE)**

(72) Erfinder: **Splinter, Christian
50259 Pulheim (DE)**

(54) **Kreislaufmahleinrichtung mit Hochdruck-Walzenmühle und Sichter**

(57) Um eine Kreislaufmahleinrichtung mit Walzenmühle (10,11) bzw. Walzenpresse zur Gutbettzerkleinerung körnigen Gutmaterials und mit wenigstens einem integrierten Sichter (21, 22), wobei Mühle und Sichter innerhalb zweier feststehender Seiten-Stirnwände (12, 13) und einem dazwischen liegenden drehbar gelagerten in Drehung versetzbaren Materialfördererring (16) für einen internen Gutmaterialkreislauf angeordnet sind, so weiter zu entwickeln, daß Dichtungen zwischen den feststehenden Seiten-Stirnwänden und dem dazwischen liegenden in Drehung versetzbaren Materialfördererring (16) nicht mehr notwendig sind, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die beiden feststehenden Seiten-Stirnwände (12, 13) über ein den drehbaren Materialfördererring (16) umhausendes Gehäuse (38) insbesondere Ringgehäuseteil zu einem den gesamten Arbeitsraum der Kreislaufmahleinrichtung dicht umschließenden Gehäuse zusammenzufassen, und an der Unterseite des Gehäuseteils (38) wenigstens einen Mahlgutleckage-Austrag (39, 40) aus dem Arbeitsraum der Kreislaufmahleinrichtung anzuordnen.



EP 1 090 685 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreislaufmahleinrichtung mit Hochdruck-Walzenmühle zur Druckzerkleinerung körnigen Gutmaterials und mit wenigstens einem integrierten Sichter, wobei beide Aggregate innerhalb zweier feststehender Seiten-Stirnwände und einem dazwischen liegenden drehbar gelagerten in Drehung versetzbaren Materialfördererring für einen internen Gutmaterialkreislauf angeordnet sind, wobei der Gutmaterialinlauf durch eine oder mehrere Öffnungen in einer oder in beiden Gehäuse-Stirnwänden von der Seite und der Gutmaterialauslauf ebenfalls seitlich durch eine oder mehrere Öffnungen in der Gehäuse-Stirnwand erfolgen.

[0002] Bei den bekannten Mahleinrichtungen der o. g. Art (DE-A-196 30 687 und DE-A-197 26 523) handelt es sich um sehr kompakte Kreislaufmahleinrichtungen mit Hochdruck-Walzenmühle bzw. Rollenpresse zur Druckzerkleinerung bzw. Gutbettzerkleinerung körnigen Gutmaterials und mit integriertem Sichter. Dabei sind die beiden Walzen der Walzenmühle bzw. Walzenpresse von einem Gehäuse umhaust, bestehend aus zwei feststehenden, d. h. nicht rotierenden Seiten-Stirnwänden, zwischen denen ein drehbar gelagerter und durch einen Drehantrieb in Drehung versetzbarer Materialfördererring für einen internen Gutmaterialkreislauf angeordnet ist. Dieser drehbar gelagerte Materialfördererring der Umhausung rotiert mit z. B. ca. 40 bis 80 % der kritischen Drehzahl, d. h. der Ring nimmt das Mühlen- bzw. Pressenaustragsgut (Schülpenmaterial) je nach Gestaltung von Hubelementen im Fördererring bis in den Bereich etwa des oberen Scheitelpunktes des Ringes mit und läßt dieses Gutmaterial von oben in den Walzenspalt fallen, wodurch der interne Gutmaterialkreislauf zustande kommt. Becherwerke oder andere platzbeanspruchende Förderorgane zum Transport des Mühlen- bzw. Pressenaustragsgutes zum Mühlen- bzw. Presseneinlauf entfallen. Mit dem rotierenden Gutmaterialfördererring wird also auf geringstem Platz und mit geringem maschinellen Aufwand ein mehrfacher interner Materialkreislauf mit mehrmaliger Gutbettbeanspruchung des Gutmaterials erreicht, wobei auch verhältnismäßig hohe Gutkreislaufkosten, hervorgerufen z. B. durch reduzierte Walzenpressdrücke, zu bewältigen sind.

[0003] Zur Erzielung hoher Feinheiten beim Mahlgut ist im Gehäuse der bekannten Kreislaufmahleinrichtungen ein von Sichtluft durchströmter statischer und/oder dynamischer Sichter integriert, und die mit der Feingutfraktion aus dem Mahlgut beladene Sichtluft wird abgezogen und außerhalb der Kreislaufmahleinrichtung von der Feingutfraktion getrennt.

[0004] Bei den bekannten Kreislaufmahleinrichtungen müssen die beiden umlaufenden Ringspalte zwischen dem sich drehenden Materialfördererring und den beiden feststehenden, d. h. nicht drehbaren Seiten-Stirnwänden selbst bei einem Unterdruck im Arbeits-

raum abgedichtet werden, wenn verhindert werden soll, daß Mahlgut durch diese Ringspalte hindurch aus dem Arbeitsraum nach außen gelangt. Infolge der in der Praxis großen Durchmesser des sich drehenden Materialförderings in einer Größenordnung von z. B. 8 bis 10 Metern ergeben sich selbst bei kleineren Drehzahlen hohe Umfangsgeschwindigkeiten und damit hohe Relativgeschwindigkeiten zwischen dem rotierenden Materialfördererring und den feststehenden Seiten-Stirnwänden, so daß wirksame Ringdichtungen mit einem derartig großen Durchmesser relativ schnell verschleißsen würden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kreislaufmahleinrichtung der eingangs genannten Art so weiter zu entwickeln, daß Dichtungen zwischen den feststehenden Seiten-Stirnwänden und dem dazwischen liegenden in Drehung versetzbaren Materialfördererring nicht mehr notwendig sind.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Kreislaufmahleinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Charakteristisch für die erfindungsgemäße Kreislaufmahleinrichtung ist, daß die beiden feststehenden Seiten-Stirnwände über ein den drehbaren Materialfördererring umhausendes Gehäuseeteil, z. B. Ringgehäuseeteil zu einem den gesamten Arbeitsraum der Kreislaufmahleinrichtung dicht umschließenden Gehäuse zusammengefaßt sind. Zur Aufnahme von Mahlgut-Leckagen, die durch die beiden Ringspalte zwischen dem rotierbaren Materialfördererring und den feststehenden Seiten-Stirnwänden austreten können, weist das Gehäuseeteil an seiner Unterseite wenigstens einen Mahlgutleckage-Austrag wie z. B. Sammeltrichter zum Austrag bzw. Sammeln solcher Mahlgut-Leckagen auf, die mit Vorteil in den Mahlkreislauf rezirkuliert werden. Jedenfalls sind bei der erfindungsgemäßen Kreislaufmahleinrichtung irgendwelche Dichtungen zwischen den feststehenden Seiten-Stirnwänden und dem dazwischen liegenden drehbar gelagerten Materialfördererring nicht erforderlich.

[0008] Der in die erfindungsgemäße Kreislaufmahleinrichtung integrierte wenigstens eine Sichter kann oberhalb oder unterhalb der Walzenmühle angeordnet sein. Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung können im Arbeitsraum der Kreislaufmahleinrichtung unterhalb der Walzenmühle zwei zueinander etwa spiegelbildlich liegende statische Kaskadensichter angeordnet sein, und an der Unterseite des Gehäuseteils zur Aufnahme von Mahlgut-Leckagen können auch zwei Mahlgutleckage-Austräge wie z. B. Sammeltrichter zur Aufnahme derartiger Leckagen angeordnet sein.

[0009] Zur Erleichterung seiner Montage kann das feststehende, den rotierbaren Materialfördererring ein-kapselnde Gehäuseeteil insbesondere Ringgehäuseeteil, der gleichzeitig einen optimalen Schutz nach den Arbeitssicherheitsrichtlinien bietet, geteilt, insbesondere hälftig geteilt sein.

[0010] Die Erfindung und deren weitere Merkmale und Vorteile werden anhand des in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Es zeigt:

Fig. 1: In perspektivischer Darstellung mit teilweise weggeschnittenen Maschinengehäuseteilen die erfindungsgemäße Kreislaufmahl-
einrichtung mit im Arbeitsraum integrierter
Gutbettwalzenmühle bzw. Walzenpresse
sowie mehreren integrierten Sichtern, und

Fig. 2: die Frontansicht auf die Kreislaufmahl-
einrichtung der Figur 1 mit Einblick in das
Innere des Mahl- und Sichtraums.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Kreislaufmahl-
einrichtung mit der im Arbeitsraum integrierten Hoch-
druck-Walzenmühle bzw. Walzenpresse zur
Gutbettzerkleinerung körnigen Gutmaterials mit den
zwei gegenläufig angetriebenen und durch einen Wal-
zenspalt voneinander getrennten Walzen 10, 11 und mit
dem integrierten wenigstens einen Sieb sind sowohl
die Mühle als auch die Sichteinrichtung von einem
Gehäuse umgeben bzw. umhaust, bestehend aus zwei
feststehenden, d. h. nicht rotierenden Gehäuse-Seiten-
stirnwänden 12, 13 (vordere Stirnwand 12 durchsichtig
dargestellt, hintere Stirnwand 13), zwischen denen ein
auf Rollen 14 und 15 drehbar gelagerter Materialförder-
ring 16 für einen internen Gutmaterialkreislauf angeord-
net ist. Die Rotation des Materialförderendes 16 erfolgt
über dessen zylindrischen Mantel z. B. durch die ange-
triebene Lagerrolle 15. Die Lagerböcke der beiden Wal-
zen 10, 11 sowie der beiden Rollen 14, 15 sind
außerhalb der beiden Gehäuse-Stirnwände 12, 13 im
Maschinenrahmen 17 gelagert, dessen oberen und vorderen
Teile in Figur 1 weggelassen worden sind.

[0013] Nach Figur 2 wird das zu mahlende Gut
durch Öffnungen 18 bzw. 19 in einer oder in beiden
Gehäuse-Stirnwänden 12, 13 in den Arbeitsraum der
Kreislaufmahlrichtung eingeführt, und zwar durch
Öffnung 18 direkt in den Gutaufgabeschacht 20 der
Walzenmühle und/oder durch Öffnung 19 in den Raum
unterhalb der Walzenmühle. In diesem Raum sind im
Ausführungsbeispiel z. B. zwei spiegelbildlich zueinan-
der liegende statische Kaskadensichter angeordnet, die
jeweils zwei zwischen sich eine Sichtzone 21 bzw. 22
bildende sowie von Sichtluft 23, 24 bzw. von Heißgas
als Trocknungsgas etwa im Querstrom durchströmte
Sichtzonenbegrenzungswände aufweisen, die schräg
nach unten zum Austrag für die ausgesichtete Grob-
kornfraktion 25 bzw. 26 geneigte kaskadenartig bzw.
jalousieartig angeordnete Leitbleche 27a, 27b bzw.
28a, 28b aufweisen, wobei diese beiden Leitblech-
wände und damit die dazwischenliegende Sichtzone
21, 22 mit einem von der Vertikalen abweichenden Win-
kel schrägliegend angeordnet sind.

[0014] Die Eintrittsöffnung 29 für die Sichtluft 23/24
bzw. für das Trocknungsgas befindet sich in einer oder
in beiden Gehäuse-Stirnwänden 12, 13. Die aus dem
Walzenspalt der Gutbettwalzenmühle 10, 11 nach
unten austretenden Gutmaterialschülpfen 30 werden
mengenmäßig geteilt und ggf. zusammen mit durch die
Öffnung 19 eingeführtem frischem Mahlgut den Kaska-
densichtern aufgegeben. Beim Fall bzw. beim Rutschen
des Gutes über die Leitblechwände der Kaskadensich-
ter wird das Sichtgut im Querstrom gesichtet und Gut-
agglomerate werden gleichzeitig desagglomeriert. Bei
feuchtem Sichtgut wie z. B. bei feuchtem Zementroh-
mehl wird dieses gleichzeitig wirkungsvoll getrocknet,
wenn als Sichtmedium ein Heißgas eingesetzt wird.
Statt der Leitblechwände 27a, 27b und 28a, 28b könn-
ten auch perforierte Bleche wie Siebbleche etc. einge-
setzt werden.

[0015] Die von den statischen Kaskadensichtern
aus dem Sichtgut abgetrennte Grobkornfraktion 25, 26
gelangt auf die ggf. mit Hubelementen versehene
Innenbahn des rotierenden Materialförderendes 16, der
diese Grobkornfraktion bis vor den oberen Scheitel-
punkt des Ringes 16 nach oben mitnimmt und dieses
Gutmaterial 31 in den Aufgabeschacht 20 der Walzen-
presse 10, 11 abwirft, so daß dieses Mahlgut einer
nochmaligen bzw. mehrmaligen Gutbettzerkleinerung
unterworfen wird, die insofern von Feingut entlastet ist,
weil die Feingutfraktion zusammen mit der Sichtluft die
statischen Kaskadensichter verläßt und in nachge-
schalteten dynamischen Sichtern mit jeweils einem
drehbar gelagerten Stabkorb 32, 33, deren Lagerungen
mit Vorteil außerhalb der beiden feststehenden
Gehäuse-Stirnwände 12, 13 angeordnet sind, einer
weiteren Sichtung zugeführt wird. Im Bereich der Enden
der Stabkörbe 32, 33 wird die mit Feingut beladene
Sichtluft 34, 35 z. B. über nicht dargestellte Austrags-
krümmer abgezogen, und die an der Peripherie der
Stabkörbe 32, 33 abgetrennte weitere Grobkornfraktion
36, 37 gelangt ebenfalls auf die Innenbahn des rotierba-
ren Materialförderendes 16 und wird zur Gutbettwalzen-
mühle rezirkuliert. Es besteht aber auch die
Möglichkeit, zum Austrag eines Teilstroms der Grob-
kornfraktion 25, 26 bzw. 36, 37 in wenigstens einer der
beiden Gehäuse-Stirnwände 12, 13 in deren unterem
Bereich eine eigene Gutaustragsöffnung vorzusehen.

[0016] Die beiden feststehenden Seiten-Stirn-
wände 12, 13 sind über ein den drehbaren Materialför-
derring 16 umhausendes Ringgehäuseteil 38 zu einem
den gesamten Arbeitsraum der Kreislaufmahlrichtung
dicht umschließenden Gehäuse zusammengefaßt,
d.h. das feststehende Ringgehäuseteil 38 sowie die
feststehenden Seiten-Stirnwände 12, 13 sind dicht mit-
einander verbunden. Damit ist die erfindungsgemäße
Kreislaufmahlrichtung komplett gekapselt. Dichtun-
gen zwischen den beiden feststehenden Seiten-Stirn-
wänden 12, 13 und dem dazwischen liegenden drehbar
gelagerten rotierbaren Materialförderendes 16 entfallen.
Etwaige Mahlgut-Leckagen, die durch diese beiden

Ringspalte Mahlgut von innen nach außen austreten lassen können, werden an der Unterseite des Ringgehäuseteils 38 aufgefangen und sie gelangen in an der Unterseite des Ringgehäuseteils angeordnete Mahlgutleckage-Austräge wie z. B. Sammeltrichter 39, 40, von wo aus das aufgefangene Leckage-Mahlgut über ein nicht dargestelltes Förderorgan kontrolliert zum Gutmaterialeinlauf rezirkuliert werden kann.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Kreislaufmahl-einrichtung treten nur noch ganz geringe Leckageluftströme an den wenigen noch verbleibenden Gehäusedurchbrüchen auf, nämlich an den Durchtrittsstellen der Antriebswellen für die Walzenpresse, für die Sichterstabbkörbe sowie für den Drehantrieb des Materialfördererringes 16 jeweils durch die Gehäuseseitenwandung. Außerdem ist die sehr kompakte Kreislaufmahl-einrichtung mit dem drehbar gelagerten rotierenden Materialfördererring 16 durch das erfindungsgemäße Ringgehäuseteil 38, welches aus Gründen der Montagevereinfachung mit Vorteil insbesondere hälftig geteilt ist, nach den Arbeitssicherheitsrichtlinien optimal geschützt.

[0018] Der Materialfördererring 16 kann mit unterkritischer Drehzahl, z. B. mit ca. 40 bis 80 % seiner kritischen Drehzahl, oder auch mit überkritischer Drehzahl, z. B. mit ca. der 1 bis 1,3-fachen kritischen Drehzahl betrieben werden. In letzterem Fall wird im Bereich des oberen Scheitelpunktes des rotierenden Materialfördererringes 16 eine Materialabstreifeinrichtung angeordnet.

[0019] Die Erfindung wäre auch anwendbar für eine Ringwalzenmühle mit einem drehbar gelagerten Mahlring 16, an dessen zylindrische Innenwandung bzw. Mahlbahn von innen eine Mahlwalze kleineren Durchmesser zwecks Einzelkornzerkleinerung und/oder Gutbettzerkleinerung des Mahlgutes andrückbar ist.

Patentansprüche

1. Kreislaufmahl-einrichtung mit Hochdruck-Walzenmühle (10, 11) zur Druckzerkleinerung körnigen Gutmaterials und mit wenigstens einem integrierten Sichter (21 bzw. 22), wobei beide Aggregate innerhalb zweier feststehender Seiten-Stirnwände (12, 13) und einem dazwischen liegenden drehbar gelagerten in Drehung versetzbaren Materialfördererring (16) für einen internen Gutmaterialkreislauf angeordnet sind, wobei der Gutmaterialeinlauf durch eine oder mehrere Öffnungen (18, 19) in einer oder in beiden Gehäuse-Stirnwänden (12, 13) von der Seite und der Gutmaterialauslauf ebenfalls seitlich durch eine oder mehrere Öffnungen in der Gehäuse-Stirnwand erfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden feststehenden Seiten-Stirnwände (12, 13) über ein den drehbaren Materialfördererring (16) umhausendes Gehäuseteil (38) zu einem den gesamten Arbeitsraum der Kreislaufmahl-einrichtung dicht umschließenden Gehäuse zusammengefaßt sind, und daß der Gehäuseteil

(38) an seiner Unterseite wenigstens einen Mahlgutleckage-Austrag (39) bzw. (40) aus dem Arbeitsraum aufweist.

- 5 2. Kreislaufmahl-einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Arbeitsraum der Kreislaufmahl-einrichtung unterhalb der Walzenmühle (10, 11) zwei statische Kaskadensichter (27a, 27b, 28a, 28b) angeordnet sind, und daß an der Unterseite des Gehäuseteils (38) zwei Mahlgutleckage-Austräge (39, 40) z. B. Sammeltrichter zur Aufnahme der Mahlgut-Leckagen angeordnet sind.
- 10
- 15 3. Kreislaufmahl-einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Feststoffaustrag des bzw. der Mahlgutleckage-Austräge (39, 40) über ein Förderorgan mit dem Gutmaterialeinlauf (18, 19) in Verbindung steht.
- 20 4. Kreislaufmahl-einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseteil (38) insbesondere Ringgehäuseteil geteilt, insbesondere hälftig geteilt ist.
- 25
- 30
- 35

FIG.1

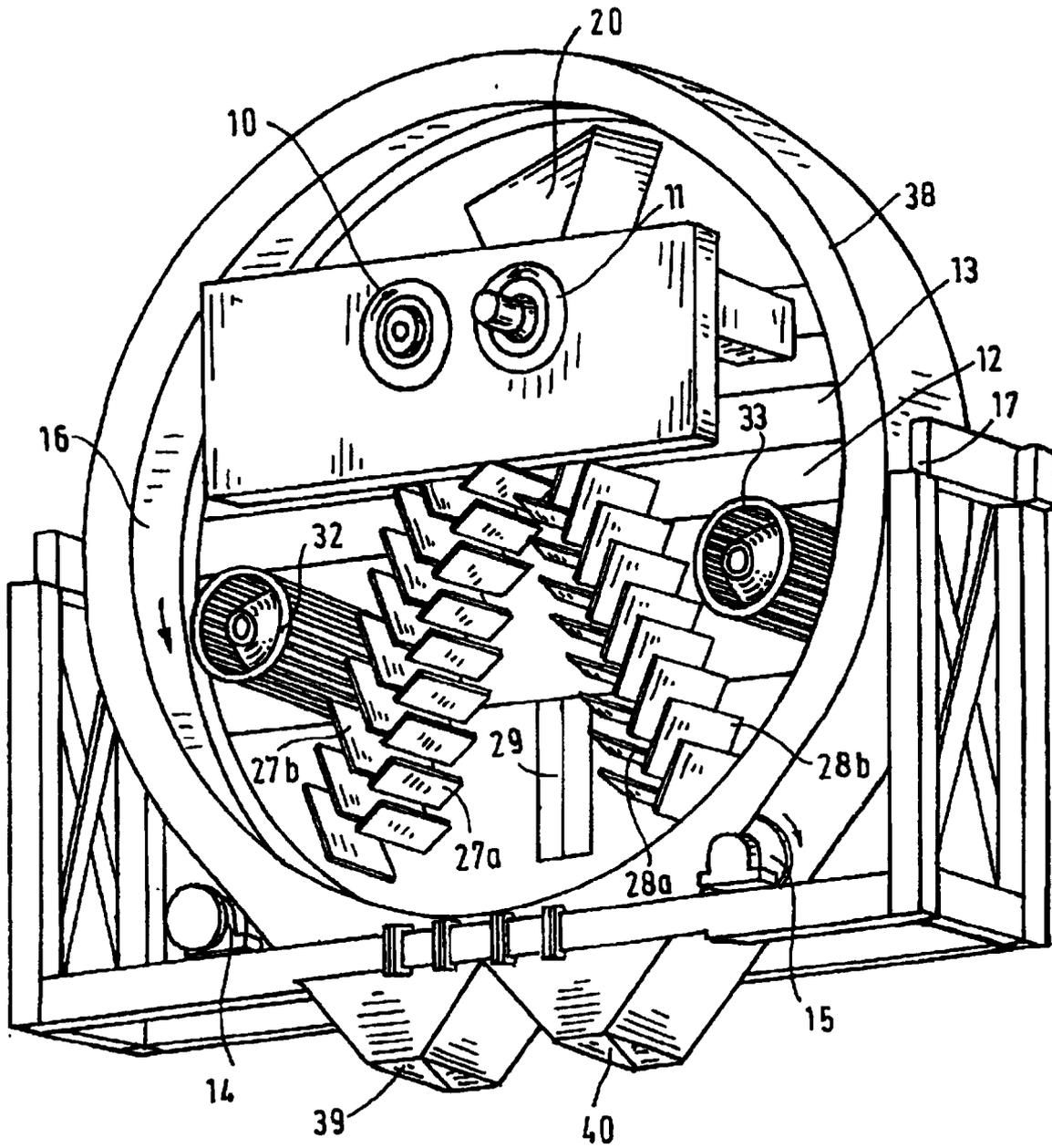
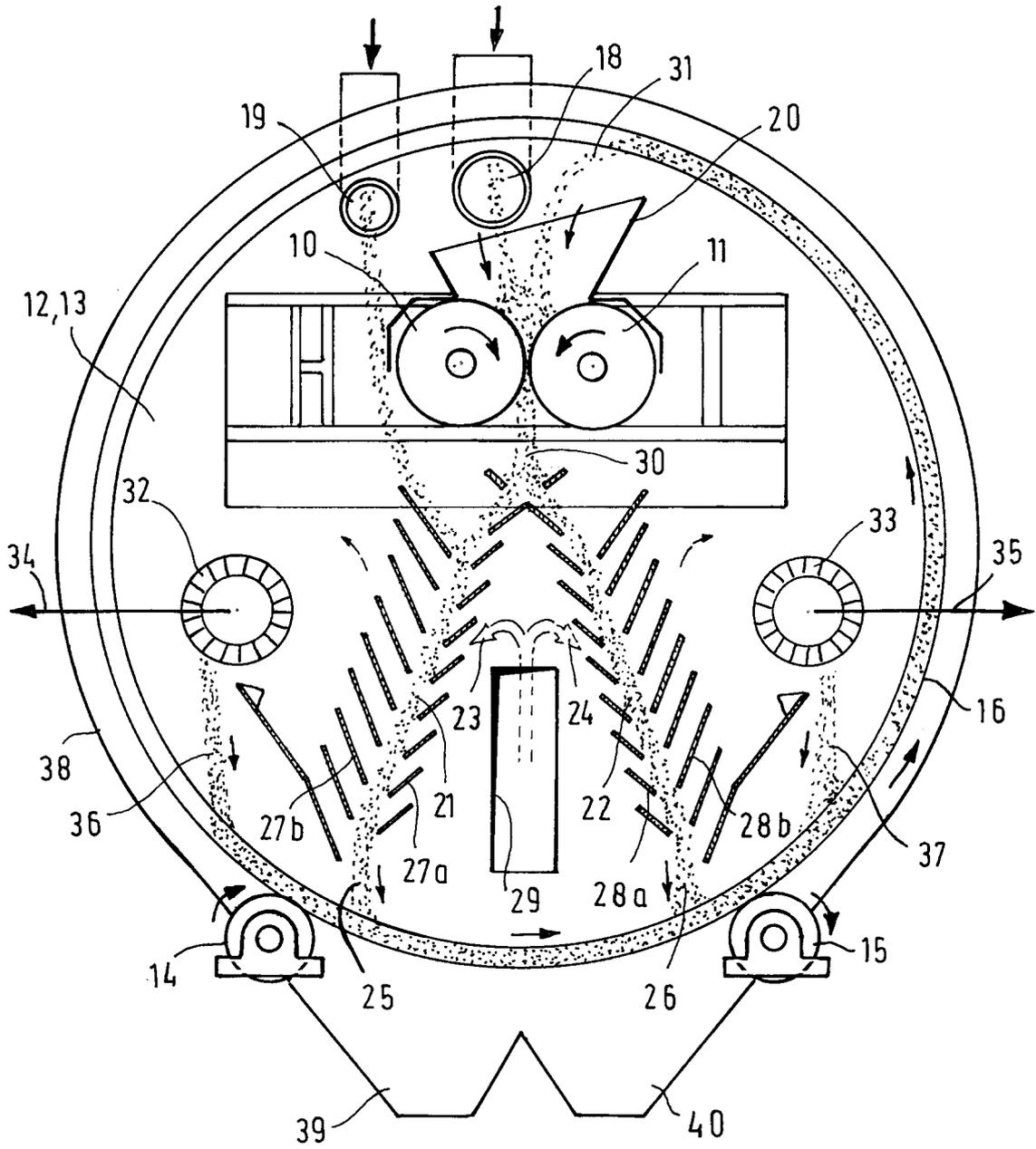


FIG.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 1526

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| D,A | DE 197 26 523 A (KLOECKNER HUMBOLDT WEDAG) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) * Zusammenfassung * | 1 | B02C4/02 B02C23/12 B02C23/14 B02C23/30 |
| A | US 2 612 321 A (SIDWELL, C. L.) 30. September 1952 (1952-09-30) * Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 34 * * Abbildungen 1-5 * | 1 | |
| A | US 2 199 729 A (PETERSON, C. J.) 7. Mai 1940 (1940-05-07) * Seite 1, Zeile 35 - Zeile 41 * * Abbildungen 1-5 * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | B02C |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2001 | Prüfer Wennborg, 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 (P04C03)

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

EP 00 12 1526

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.

17-01-2001

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| DE 19726523 A | 24-12-1998 | EP 0887106 A JP 11057508 A US 6032887 A | 30-12-1998 02-03-1999 07-03-2000 |
| US 2612321 A | 30-09-1952 | KEINE | |
| US 2199729 A | 07-05-1940 | KEINE | |

EPO FORM P0461

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