



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 421 200 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90118113.1**

51 Int. Cl.⁵: **B04B 3/00, C13F 1/06**

22 Anmeldetag: **20.09.90**

30 Priorität: **04.10.89 DE 3933136**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.91 Patentblatt 91/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **KRUPP INDUSTRIE-TECHNIK GMBH**
Franz-Schubert-Strasse 1-3
W-4100 Duisburg 14(DE)

72 Erfinder: **Frassdorf, Dieter, Dipl.-Ing.**
Lindenstrasse 25
W-4048 Grevenbroich 1(DE)
Erfinder: **Franzen, Paul Heinz, Dr.-Ing.**
Ulmenstrasse 16
W-4048 Grevenbroich 5(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Schleudern eines hochviskosen Schleudergutes.**

57

2.1 Ein Verfahren, bei dem zwei oder mehr, räumlich übereinanderliegende Schleuderstufen mit dazwischen liegender Einmischung in einem gemeinsamen Gehäuse durchgeführt werden, ist bei hochviskosen oder/und zur Klumpenbildung neigenden Suspensionen bisher nicht möglich. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren, wie es beispielsweise in der Zuckerindustrie zur Behandlung der zweiten Zuckerfüllmasse zur Anwendung kommt, auch für solche hochviskosen Füllmassen anwendbar zu machen.

2.2 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Schleudergut vor dem Eintritt in die erste Schleuderstufe durch Scherkräfteinwirkung in seiner Viskosität soweit herabgesetzt und homogenisiert wird, daß es als sämige Füllmasse der Vorschleuderung zugeführt werden kann und sich gleichmäßig auf das Sieb der ersten Schleuderstufe verteilt.

2.3 Dieses Verfahren eignet sich für alle hochviskosen oder/und zu Klumpenbildung neigenden Suspensionen, insbesondere in der Zuckerindustrie, zur Behandlung der Zuckernachproduktfüllmasse, des sogenannten C-Zuckers.

EP 0 421 200 A2

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHLEUDERN EINES HOCHVISKOSEN SCHLEUDERGUTES

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleudern eines Schleudergutes in Form einer hochviskosen oder/und zur Klumpenbildung neigenden Suspension, insbesondere einer Zuckernachproduktfüllmasse, in zwei oder mehr kontinuierlich arbeitenden Schleuderstufen, mit dazwischenliegender Einmischung sowie einer Vorrichtung zu seiner Durchführung.

Kontinuierlich arbeitende Siebzentrifugen sind in vielfältiger Form bekannt. Doppelzentrifugen der obengenannten Art dienen dazu, zwei verfahrenstechnisch notwendige bzw. erwünschte Schleuderstufen möglichst effektiv, energiesparend bei gleichzeitig geringstmöglichem Stell- bzw. Grundflächenbedarf durchzuführen. Ein Beispiel dafür ist die in der DE-OS 34 15 519 beschriebene Doppelzentrifuge für das kontinuierliche Schleudern der zweiten Zuckerfüllmasse des sogenannten B-Zuckers. Eine Weiterentwicklung besteht darin, die beiden Schleudertrommeln, wie z.B. in DE-OS 36 22 959 unter Beibehaltung derselben Verfahrensschritte von oben anzutreiben, um dadurch Schwingungen, die sich aus der unvermeidlichen Unwucht infolge einer Ungleichverteilung der Füllmassen ergeben, zu vermeiden oder zu dämpfen.

Für die Behandlung von hochviskosen oder/und zu Klumpenbildung neigenden Suspensionen, wie z.B. der Zuckernachproduktfüllmasse, des sogenannten C-Zuckers, mußte auf Doppelzentrifugen trotz ihrer anerkannten Vorteile wegen der außerordentlich hohen Viskosität dieser Füllmassen bisher verzichtet werden. Bei solchen hochviskosen Füllmassen wurde dieser Verfahrensschritt unter Inkaufnahme des zusätzlichen Platzbedarfes, des Investitionsaufwandes und des erhöhten Energiebedarfes in einer zweiten separat stehenden Zentrifuge durchgeführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zwei oder mehr Schleuderstufen räumlich übereinander, in einem gemeinsamen Gehäuse, d.h. bei minimalem Grundflächenbedarf, für hochviskose oder/und zur Klumpenbildung neigenden Suspensionen, insbesondere bei einer Zuckernachproduktfüllmasse durchzuführen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Schleudergut vor dem Eintritt in die erste Schleuderstufe, die Vorschleuderung durch Scherkräfteinwirkung in seiner Viskosität soweit herabgesetzt und homogenisiert wird, daß es als sämige Füllmasse der Vorschleuderung zugeführt werden kann, daß die Zuführung der Füllmasse in die Vorschleuderung ohne Zwangsfördereinrichtung, lediglich durch die Schwerkraftwirkung erfolgt, daß die Vor- und Nachschleuderung räumlich übereinander und zusammen mit der Einmischung in einem

gemeinsamen Zentrifugengehäuse angeordnet sind und das eingemischte Schleudergut aus der Vorschleuderung ohne Zwangsfördereinrichtung lediglich durch die Schwerkraftwirkung der Nachschleuderung zugeführt wird.

Die Viskosität beispielsweise einer Zuckernachproduktfüllmasse, das in zwei oder mehr Schleuderstufen behandelt werden soll, ist so hoch, daß selbst bei zentrischer Aufgabe in die erste Schleuderstufe, d.h. in einen dort üblicherweise vorhandenen Vorbeschleuniger, eine gleichmäßige Verteilung der Füllmasse auf die oberste Siebtrommel nur bedingt zu erreichen ist. Das bedeutet, daß bei Einsatz einer Doppelzentrifuge mit untenliegendem Antrieb nach DE-OS 34 15 519 für ein solches Produkt die daraus resultierenden Unwuchten äußerst schwer zu beherrschen wären. Darin ist der Grund zu sehen, warum solche Doppelzentrifugen für derartiges Schleudergut nicht eingesetzt werden.

Noch wesentlich schwieriger gestaltet sich das Verteilungsproblem bei einer oben angetriebenen Doppelzentrifuge, weil das Schleudergut in diesem Falle außermittig aufgegeben werden muß. Es würde sich aufgrund der hohen Viskosität zwangsläufig eine ungleichförmige Verteilung auf die oberste Zentrifugentrommel ergeben. Durch einen zusätzlichen Verfahrensschritt, bei dem das Schleudergut in einer Misch- und Homogenisiervorrichtung vor seinem Eintritt in den Vorbeschleuniger der ersten Schleuderstufe einer Scherkraft-Einwirkung unterworfen wird, ist es möglich geworden, auch hochviskose oder/und zu Klumpenbildung neigende Suspensionen, wie z.B. Zuckernachproduktfüllmasse, in zwei oder mehr räumlich übereinander liegenden Schleuderstufen zu behandeln, so daß sich auch für solche schwierigen Produkte die Vorteile dieser platzsparenden Verfahrensweise nutzen lassen. Durch den mechanischen Einfluß von Scherkraft erzeugenden Mischwerkzeugen in der Misch- und Homogenisierstufe gelingt es nämlich - die Tixotropie einer Suspension ausnutzend - die Viskosität so weit herabzusetzen, daß eine gleichmäßige Verteilung selbst bei außermittiger Zuführung erreicht wird. Unter der Scherkräfteinwirkung wird auch eine Suspension mit Klumpen oder sonstigen Inhomogenitäten soweit homogenisiert, daß eine sämige Füllmasse entsteht.

Je nach Konsistenz des zu behandelnden Schleudergutes kann es vorteilhaft oder gar notwendig sein, diesem vor der Viskositäts herabsetzung und Homogenisierung ein Hilfsmedium zuzusetzen. Aufgabe dieses Hilfsmediums ist es, die eventuell zur Erreichung einer vorgegebenen Viskosität notwendige Flüssigkeitsmenge bereitzustellen.

len. Sie kann aber auch als Gleitmittel dienen.

Als Hilfsmittel kann vorteilhaft das aus der Vorschleudung abgeschleuderte Filtrat auch im Falle von Zuckernachproduktfüllmasse die Melasse verwendet werden.

Je nach Schleudergut kann es angebracht sein, das Hilfsmedium aufzuheizen, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 40 und 70 °C.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dient eine kontinuierlich arbeitende Siebzentrifuge mit zwei oder mehr, mit Abstand übereinander angeordneten und über eine gemeinsame, von oben angetriebene Zentrifugenwelle miteinander verbundenen Schleudertrommeln, die in einem gemeinsamen Zentrifugengehäuse untergebracht sind, bei der das aus einer Zuführleitung kommende zu behandelnde Schleudergut einem Beschleuniger der oberen Schleudertrommel über ein Regelventil und eine Speiseleitung zuführbar ist, bei der auf dem Zentrifugengehäuse eine Misch- und Homogenisiervorrichtung mit einem in einem Gehäuse mit Boden und Öffnung umlaufenden Rotor und einem separaten, außenliegenden Antriebsmotor angeordnet ist.

Das zu behandelnde Schleudergut wird dabei über das Regelventil der Misch- und Homogenisiervorrichtung zugeführt. Vorteilhaft ist auch der separate, außenliegende Antriebsmotor, da mit dieser Konzeption eine von der Schleuderdrehzahl unabhängige Drehzahl des Rotors frei wähl- und regelbar ist. Vorteilhaft ist auch der direkte Aufbau der Misch- und Homogenisiervorrichtung auf dem Zentrifugendeckel, da hierdurch Leitungen und Fördereinrichtungen entbehrlich sind.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß die Misch- und Homogenisiervorrichtung mittels eines Sockels auf dem Zentrifugengehäuse befestigt ist, daß der Rotor sich um eine vertikale Achse dreht und als Topf mit Platte und Topfwand ausgebildet ist, dessen oberer Rand einen aus einem Flansch und einem Deckel gebildeten Ringschlitz aufweist und dessen Platte mit Scherkräfte erzeugenden Mischwerkzeugen versehen ist.

Durch die vertikale Drehachse ist die genau mittige Aufgabe des Schleudergutes auf die Innenfläche der Platte des Rotors möglich. Das durch die Mischwerkzeuge in seiner Viskosität herabgesetzte und homogenisierte Schleudergut wird an der Topfwand nach oben geleitet und über den von dem Flansch des Rotors und einem Deckel gebildeten Ringschlitz in den Gehäuseinnenraum geleitet. Insbesondere bei einem mit Mischwerkzeugen, z.B. Stiften ausgestatteten Rotor zeigen sich die Vorteile einer unabhängig von der Schleuderdrehzahl wählbaren Rotordrehzahl. Sie kann dadurch optimal auf das zu behandelnde Schleudergut abgestimmt werden. Bei zu geringer Geschwindigkeit

der Mischwerkzeuge würde nämlich die Suspension nicht oder nicht ausreichend verflüssigt, bei einer zu hohen Geschwindigkeit würde das Schleudergut ggf. Schaden nehmen, z.B. würden im Falle einer Zuckernachproduktfüllmasse bei einer Umfangsgeschwindigkeit der Mischwerkzeuge über 10 m/s die Kristalle zerschlagen.

Einem möglichen Rückfluß der bereits in der Viskosität herabgesetzten und homogenisierten Füllmasse kann dadurch vorgebeugt werden, daß sich an den Flansch des Rotors ein nach unten weisender Kragen mit einem Abstand zur Topfwand anschließt und daß in den dadurch gebildeten Freiraum ein Zylinder eingreift, der auf dem Boden des Gehäuses befestigt ist.

Um den Abfluß des vorbehandelten Schleudergutes aus der Misch- und Homogenisiervorrichtung zu erleichtern und kontinuierlich zu gestalten, kann zwischen dem Gehäuse und dem Zylinder eine von oben nach unten geführte Wendel vorgesehen ist, die im unteren Teil im Bereich der Gehäuseöffnung endet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Anschlusses der Misch- und Homogenisiervorrichtung an die Speiseleitung der Zentrifuge erfolgt in der Weise, daß sich an die Gehäuseöffnung über ein Gleitblech eine Zuführung zur Speiseleitung anschließt und daß die Zuführung aus einem Rohr, einer Gummimuffe, einem rohrförmigen Schauglas und einer Verbindung besteht.

Für den Fall, daß dem zu behandelnden Schleudergut ein flüssiges Hilfsmedium zugesetzt werden muß, ist vorgesehen, daß in den Rotor ein mit dem Regelventil verbundene Leitkonus mündet und an diesem eine Leitung für das Hilfsmedium angeschlossen ist, die vorzugsweise tangential mündet. Der Leitkonus wird dazu mittig und mit großem Spiel durch den Deckel des Rotors geführt.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels einer Doppelzentrifuge in den Fig. 1 und 2 dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch die Doppelzentrifuge mit Misch- und Homogenisierstufe sowie zwei Schleuderstufen,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Misch- und Homogenisiervorrichtung.

Die in einem Zentrifugengehäuse 2 untergebrachte Doppelschleuder 1 weist die beiden übereinanderliegenden Schleudertrommeln 3 und 4 auf, die von einer gemeinsamen Zentrifugenwelle mit obenliegendem Motor 6 angetrieben werden. Beide Schleudertrommeln 3 und 4 sind jeweils mit einem Vorbeschleuniger 7 versehen.

Anstelle der bisherigen, direkten Einführung des zu schleudernden Gutes ist erfindungsgemäß eine Misch- und Homogenisiervorrichtung 8 zwischen dem Regelventil 11 und der Speiseleitung 9

und zwar direkt auf dem Zentrifugegehäuse 2 angeordnet. Die Speiseleitung 9 führt zum Vorbeschleuniger 7 der oberen Schleudertrommel 3. Das zu behandelnde Schleudergut wird mittels einer Zuführleitung 10 und einem Regelventil 11 der Misch- und Homogenisiervorrichtung 8 zugeführt. Mittels einer Leitung 12 kann ein Hilfsmedium dem Schleudergut zugesetzt werden. Die Misch- und Homogenisiervorrichtung 8 ist mit ihrem Gehäuse 16 und einem Sockel 14 auf dem Zentrifugegehäuse 2 aufgesetzt. Innerhalb des Gehäuses 16 ist ein Rotor 13 vorgesehen, der von einem separaten, außenliegenden Antriebsmotor 22 angetrieben wird. Der Motor 22 ist an einem Boden 15 befestigt. Im wesentlichen besteht der Rotor 13 aus einem Topf 18, auf dessen Platte 20 Mischwerkzeuge 17 befestigt sind. Nach oben hin ist der Topf 18 mit einem Deckel 25 versehen, der auf Distanzstücken 24 abgestützt ist und damit einen Ringschlitz 19 als Austrittsöffnung bildet. Die Distanzstücke 24 sitzen auf einem Flansch 26 der zylinderförmigen Topfwand 23. Am äußeren Umfang des Flansches 26 ist ein nach unten ragender, zylinderförmiger Kragen angebracht, der zusammen mit der Topfwand 23 einen Freiraum bildet. In diesen Freiraum ragt ein Zylinder 28 hinein, der mit seiner unteren Seite fest mit dem Boden 15 verbunden ist. Zwischen dem Zylinder 28 und der Gehäusewand 16 ist eine von oben nach unten verlaufende Wendel 29 angeordnet, auf der das vorbehandelte Schleudergut, die Füllmasse, gut fließbar der Gehäuseöffnung 30 zugeleitet wird. Am unteren Ende der Wendel 29 ist ein Gleitblech 41 vorgesehen, mit dem die Zuführung des Schleudergutes in die Gehäuseöffnung 30 erleichtert wird. Von hier fließt die Füllmasse über die Zuführung 31 in die Speiseleitung 9. Die Zuführung 31 besteht aus einem Rohr 32, an das mittels einer Gummimuffe 33 ein zylinderförmiges Schauglas 34 angeschlossen ist. Dieses wiederum ist mittels einer Verbindungsmuffe 35 mit dem oberen Ende der in Fig. 2 nicht dargestellten Speiseleitung 9 verbunden.

Die Misch- und Homogenisiervorrichtung 8 ist nach oben hin über eine Dichtung 39 mittels eines Deckels 38 verschlossen. Mit dem Deckel 38 ist ein Leitkonus 36 dicht verbunden und ragt mit Spiel durch den Deckel 25 in den Topf 18. In diesen Leitkonus mündet (vorzugsweise tangential) die Leitung 12 für das Hilfsmedium eingeführt. Mittels eines Flansches 37 wird das Regelventil 11 mit dem Leitkonus 36 verbunden.

Das schlecht fließende Schleudergut, beispielsweise eine Zuckernachproduktfüllmasse, fällt auf das Zentrum der Innenfläche 40 des Tellers 20, der mit seiner Nabe 21 rotiert. Die Mischwerkzeuge 17 sorgen für eine Herabsetzung der Viskosität und innige Homogenisierung des Schleudergutes, wobei das über die Leitung 12 zugegebene Hilfsmittel

gleichzeitig als Gleitmittel die Homogenisierung und damit die Herabsetzung der Viskosität verbessert. Das zunächst hochviskose Schleudergut erhält in der Misch- und Homogenisiervorrichtung eine fließfähige bzw. sämige Konsistenz, so daß es über den Ringschlitz 19 aus dem Topf 18 des Rotors 13 austreten und damit auf die Wendel 29 gelangen kann. Von hier gleitet es über die Gehäuseöffnung 30 und die Zuführung 31 in die Speiseleitung 9 und durch diese hindurch in den Vorbeschleuniger 7 der oberen Schleudertrommel 3. Jetzt wird das zu schleudernde Gut ohne Schwierigkeiten gleichmäßig auf die Siebfläche der Schleudertrommel 3 verteilt. Die weitere Verfahrensweise entspricht dem aus DE-OS 36 22 959 bekannten Stand der Technik.

Ansprüche

1. Verfahren zum Schleudern eines Schleudergutes in Form einer, hochviskosen oder/und zur Klumpenbildung neigenden Suspension insbesondere einer Zuckernachproduktfüllmasse, in zwei oder mehr, kontinuierlich arbeitenden Schleuderstufen, einer Vor- und einer Nachschleuderung mit dazwischenliegender Einmischung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schleudergut vor dem Eintritt in die erste Schleuderstufe, die sogenannte Vorschleuderung, durch Scherkräfteinwirkung in seiner Viskosität soweit herabgesetzt und homogenisiert wird, daß es als sämige Füllmasse der Vorschleuderung zugeführt werden kann, daß die Zuführung der Füllmasse in die Vorschleuderung ohne Fördereinrichtung, lediglich durch die Schwerkraftwirkung erfolgt, daß die Vor- und Nachschleuderung räumlich übereinander und zusammen mit der Einmischung in einem gemeinsamen Zentrifugegehäuse angeordnet sind und das eingemischte Schleudergut aus der Vorschleuderung ohne Fördereinrichtung, lediglich durch die Schwerkraftwirkung der Nachschleuderung zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schleudergut vor der Viskositäts herabsetzung und Homogenisierung ein Hilfsmedium zugesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfsmedium das aus der Vorschleuderung abgeschleuderte Filtrat verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsmedium aufgeheizt wird, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 40 und 70 °C.
5. Kontinuierlich arbeitende Siebzentrifuge zur Durchführung eines Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit zwei oder mehr, mit Abstand

übereinander angeordneten und über eine gemeinsame, von oben angetriebene Zentrifugenwelle miteinander verbundenen Schleudertrommeln, die in einem gemeinsamen Zentrifugengehäuse untergebracht sind, bei der das aus einer Zuführleitung kommende zu behandelnde Schleudergut einem Beschleuniger der oberen Schleudertrommel über ein Regelventil und eine Speiseleitung zuführbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf dem Zentrifugengehäuse (2) eine Misch- und Homogenisiervorrichtung (8) mit einem in einem Gehäuse (16) mit Boden (15) und einer Gehäuseöffnung (30) umlaufenden Rotor (13) und einem separaten, außenliegenden Antriebsmotor (22) angeordnet ist.

6. Zentrifuge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Misch- und Homogenisiervorrichtung (8) mittels eines Sockels (14) auf dem Zentrifugengehäuse (2) befestigt ist, daß der Rotor (13) sich um eine vertikale Achse dreht und als Topf (18) mit Platte (20) und Topfwand (23) ausgebildet ist, dessen oberer Rand einen aus einem Flansch (26) und einem Deckel (25) gebildeten Ringschlitz (19) aufweist und dessen Platte (20) mit Scherkräfte erzeugenden Mischwerkzeugen (17) versehen ist.

7. Zentrifuge nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Flansch (26) des Rotors (13) ein nach unten weisender Kragen (27) mit Abstand zur Topfwand (23) anschließt und daß in den so gebildeten Freiraum ein Zylinder (28) eingreift, der auf dem Boden (15) des Gehäuses (16) befestigt ist.

8. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gehäuse (16) und dem Zylinder (28) eine von oben nach unten geführte Wendel (29) vorgesehen ist, die im unteren Teil im Bereich der Gehäuseöffnung (30) endet und daß sich an die Gehäuseöffnung (30) über ein Gleitblech (41) eine Zuführung (31) zur Speiseleitung (9) anschließt.

9. Zentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung (31) aus einem Rohr (32), einer Gummimuffe (33), einem zylinderförmigen Schauglas (34) und einer Verbindungsmuffe (35) besteht.

10. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in den Rotor (13) ein mit dem Regelventil (11) verbundene Leitkonus (36) mündet und an diesem eine Leitung (12) für das Hilfsmedium angeschlossen ist, die vorzugsweise tangential mündet.

55

FIG. 1

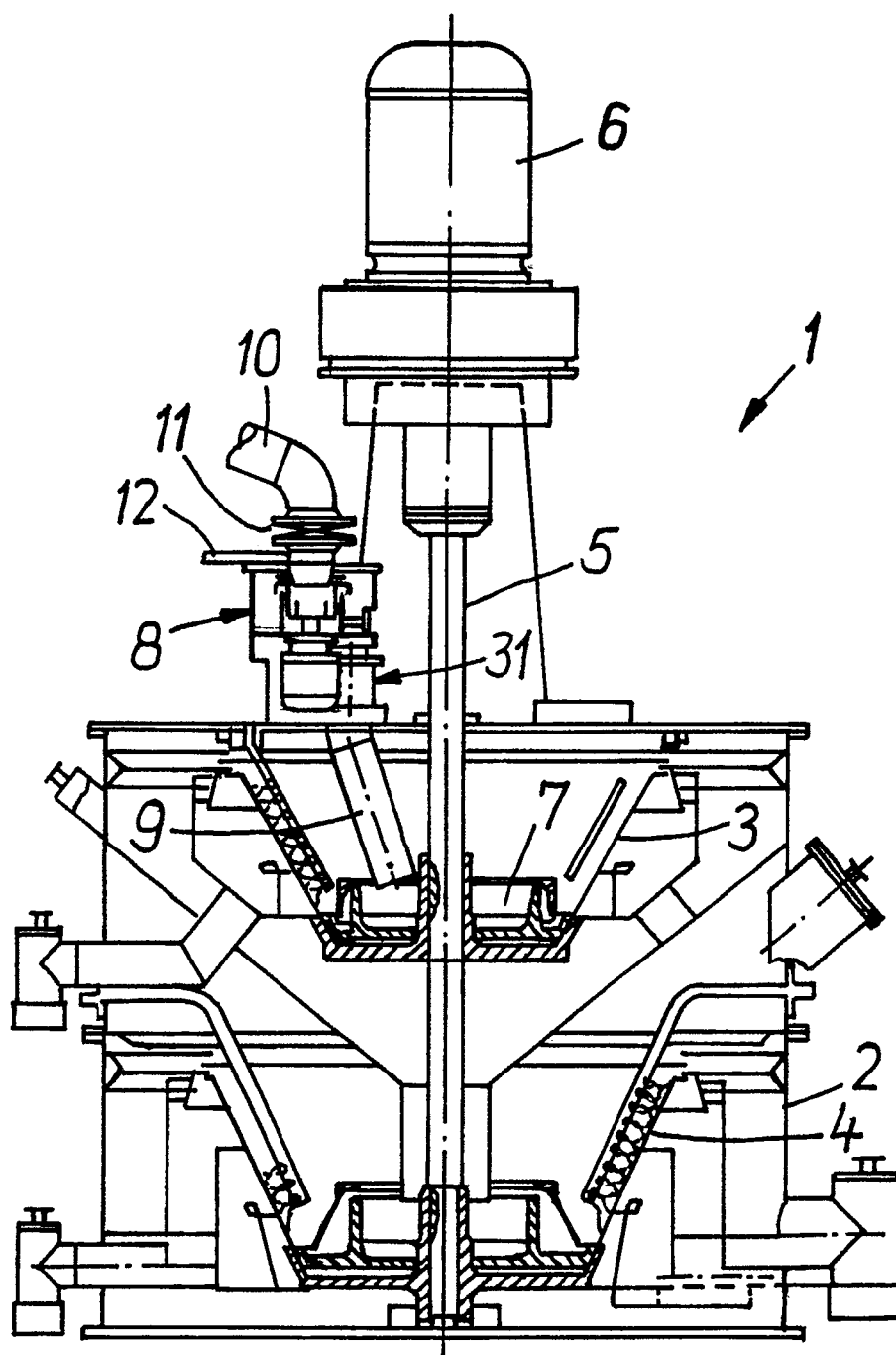


FIG. 2

