



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

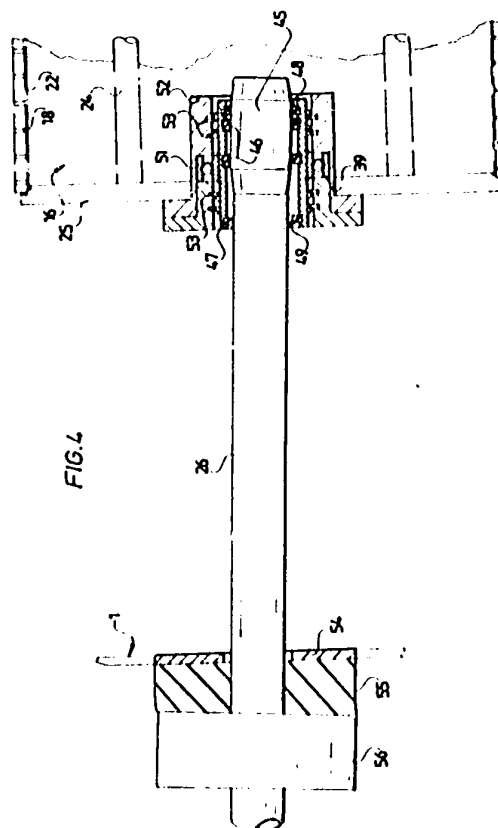
(21)	AP B 04 B / 322 274 6	(22)	28.11.88	(44)	14.02.90
(31)	P3740411.3	(32)	28.11.87	(33)	DE

(71)	siehe (73)
(72)	Gerteis, Hans, DE
(73)	Heinkel Industriezentrifugen GmbH & Co., Gottlob-Grotz-Straße 1, 7120 Bietigheim-Bissingen, DE
(74)	Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 296, Berlin, 1130, DD

(54) Stülpfilterzentrifuge

(55) Stülpfilterzentrifuge, Einfüllöffnung, Trommel, Füllrohr, Druckänderung, Dreh-/Gleitdichtung, Taumelbewegung, elastische Lager, Deckel

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine verbesserte Stülpzentrifuge zum Trennen von in Suspension befindlichen Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteilen. Die Stülpfilterzentrifuge weist folgende Teile auf: eine in einem Gehäuse freitragend drehbar gelagerte, radiale Filtratdurchlässe aufweisende Trommel, einen axial zur Trommel verschieblichen, deren Stirnseite verschließenden Deckel, eine am Deckel vorgesehene Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und ein einerseits am Gehäuse befestigtes und andererseits die Einfüllöffnung durchdringendes Füllrohr, dessen Auslaßende sich während des Zentrifugierens innerhalb der Trommel befindet. Das Füllrohr ist zur Veränderung des Druckes in der Trommel mit einer Druck- oder Unterdruckquelle verbindbar und mittels einer kombinierten Dreh- und Gleitdichtung am Deckel abgedichtet. Am Gehäuse ist das Füllrohr vorzugsweise in einem elastischen Lager abgestützt, das in Verbindung mit der Dreh- und Gleitdichtung zusätzliche Taumelbewegungen des Füllrohrs zuläßt. Fig. 4



Patentansprüche:

1. Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse freitragend drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem axial zur Trommel verschieblichen, deren freie Stirnseite verschließenden Deckel, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem einerseits am Gehäuse befestigten und andererseits die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, dessen Auslaßende sich während des Zentrifugiervorganges innerhalb der Trommel befindet, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) zur Veränderung des Druckes in der Trommel (16) mit einer Druck- oder Unterdruckquelle (44) verbindbar und mittels einer kombinierten Dreh- und Gleitdichtung (45, 46, 47, 53) am Deckel (25) abgedichtet ist.
2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) am Gehäuse (1) in einem elastischen Lager (54, 55, 56) abgestützt ist, das in Verbindung mit der Dreh- und Gleitdichtung (45, 46, 53) zusätzliche Taumelbewegungen des Füllrohrs (26) zuläßt.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Gleitdichtung elastische, das Füllrohr umschließende Dichtringe (46) umfaßt.
4. Zentrifuge nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Gleitdichtung am Füllrohr (26) angreifende, elastische Abstreifer (49) umfaßt.
5. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Gleitdichtung eine mit den Dichtringen (46) und/oder den Abstreifern (49) ausgestattete Hülse (47) umfaßt, die drehbar in einer fest mit dem Deckel (25) verbundenen Buchse (52) gelagert ist.
6. Zentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (47) durch Radialwellendichtringe (53) gegen die Buchse (52) abgedichtet ist.
7. Zentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) mit einem Flansch (56) und unter Zwischenschaltung eines elastischen Elements (55) am Gehäuse (1) befestigt ist.
8. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Auslaßende des Füllrohrs (26) eine beidseits konisch auslaufende Verdickung (45) vorgesehen ist.
9. Zentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Vorderkante der Verdickung (45) als Schabeinrichtung (58, 59) ausgebildet ist.
10. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) einen Entlüftungskanal (61) enthält.
11. Zentrifuge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlüftungskanal (61) mit einer Über- oder Unterdruckquelle (44) verbindbar ist.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse freitragend drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem axial zur Trommel verschieblichen, deren freie Stirnseite verschließenden Deckel, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem einerseits am Gehäuse befestigten und andererseits die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, dessen Auslaßende sich während des Zentrifugiervorganges innerhalb der Trommel befindet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Eine Stülpfilterzentrifuge dieser Art, die zum Trennen von in Suspension befindlichen Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteilen eingesetzt wird, ist in der DE-PS 27 10624 beschrieben. Es ist ferner bekannt, an der Einfüllöffnung des Deckels einen mit dem Auslaßende des Füllrohrs zusammenwirkenden Spritzschutz vorzusehen (DE-OS 3430507).

Bei Filterzentrifugen ist es manchmal vorteilhaft, die Trommel mit einem unter Überdruck stehenden Gas (beispielsweise Heißdampf) zu beaufschlagen, um den im Fliehkraftfeld entstehenden hydraulischen Druck zu erhöhen oder um den Filterkuchen zum Zwecke seiner Trocknung durchzublasen oder um ihn einer Dampfwäsche zu unterziehen. Ferner kann es alternativ auch erwünscht sein, die Trommel unter Unterdruck zu setzen.

Eine derartige Druckvariation im Innenraum der Trommel ist bei einer gattungsgemäßen Stülpfilterzentrifuge nicht möglich, da dort das die Einfüllöffnung durchdringende Füllrohr nicht druckdicht abgedichtet ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die aufgezeigten Nachteile zu beseitigen und die Einsatzmöglichkeiten von Stülpfilterzentrifugen der eingangs genannten Art zu erweitern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Stülpfilterzentrifuge so zu verbessern, daß der von der Trommel umschlossene Schleuderraum mit Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Füllrohr zur Veränderung des Druckes in der Trommel mit einer Druck- oder Unterdruckquelle verbindbar und mittels einer kombinierten Dreh- und Gleitdichtung am Deckel abgedichtet ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Füllrohr am Gehäuse in einem elastischen Lager abgestützt ist, das in Verbindung mit der Dreh- und Gleitdichtung zusätzliche Taumelbewegungen des Füllrohrs zuläßt. Durch diese Ausbildung wird dreierlei erreicht: das Füllrohr wird gleichzeitig als Einleitrohr für Druckgas (Dampf) oder zur Erzeugung eines Unterdrucks durch Abpumpen ausgenutzt, so daß hierfür besondere Zuleitungen entfallen. Die kombinierte Dreh- und Gleitdichtung zwischen Füllrohr und Deckel verhindert ein Austreten des unter Druck stehenden Gases aus dem Schleuderraum oder ein Eindringen von Gas (atmosphärische Luft) von der Außenseite in den Schleuderraum. Die elastische Abstützung des Füllrohrs am Gehäuse gleicht auf Unwucht beruhende Taumelbewegungen der Trommel aus, so daß im Betrieb eine vollkommene Abdichtung durch die kombinierte Dreh- und Gleitdichtung gewährleistet ist. Dabei ist die Gleitverschiebung des Deckels relativ zum Füllrohr nicht beeinträchtigt.

Ausführungsbeispiele

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Schnittansicht einer Stülpfilterzentrifuge in der Arbeitsphase des Zentrifugierens;
 Fig. 2: schematisch die Zentrifuge aus Figur 1 in der Arbeitsphase des Feststoffabwurfs;
 Fig. 3: eine vergrößerte Ansicht einer Dreh- und Gleitdichtung zwischen Füllrohr und Schleudertrommel der Zentrifuge;
 Fig. 4: die Dreh- und Gleitdichtung aus Figur 3 beim Taumeln des Füllrohrs;
 Fig. 5: eine abgewandelte Ausführung des Füllrohrs mit Entlüftungsrohr und
 Fig. 6: eine schaubildliche Einzelansicht des Füllrohrendes.

Die in Figur 1 dargestellte Stülpfilterzentrifuge umfaßt ein schematisch angedeutetes, die gesamte Maschine dicht umschließendes Gehäuse 1, in dem auf einem stationären Maschinengestell 2 eine Hohlwelle 3 in Lagern 4, 5 drehbar gelagert ist. An das in Figur 1 und 2 rechts gelegene, über das Lager 5 hinausragende Ende der Hohlwelle 3 ist ein Druckmittelzylinder 6 axial gedichtet angeflanscht. Mit dem Zylinder 6 ist ein Antriebsrad 7 drehfest verbunden, über welches der Zylinder 6 und damit die Hohlwelle 3, z. B. mittels eines Keilriemens von einem (nicht dargestellten) Elektromotor in raschen Umlauf versetzbar sind. Die zwischen den Lagern 4, 5 starr durchgehende Hohlwelle 2 weist eine (nicht dargestellte) axial gerichtete Keilnut auf, in welcher ein Keilstück 9 axial verschieblich ist. Dieses Keilstück 9 ist starr mit einer im Innern der Hohlwelle 3 verschiebbaren Welle 12 verbunden. Die Welle 12 läuft daher gemeinsam mit der Hohlwelle 3 um, ist jedoch in dieser axial verschieblich. Die Wellen 3 und 12 verlaufen in einem auch der Halterung der Lager 4, 5 dienenden, buchsenförmigen Gehäuse 13, das auf dem Maschinengestell 2 abgestützt ist.

An dem in Figur 1 und 2 links gelegenen, über das Lager 4 hinausragende Ende der Hohlwelle 3 ist drehfest eine topfförmige Schleudertrommel 16 mit ihrem Boden 17 angeflanscht. An ihrer zylindrischen Seitenwand weist die Trommel 16 radial verlaufende Durchlaßöffnungen 18 auf. An ihrer dem Boden 17 gegenüberliegenden Stirnseite ist die Trommel 16 offen. An dem diese offene Stirnseite umgebenden, flanschförmigen Öffnungsrand 19 ist mittels eines Halteringes 21 der eine Rand eines wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Filtertuchs 22 dicht eingespannt. Der andere Rand des Filtertuchs 22 ist in entsprechender Weise dicht mit einem Bodenstück 23 verbunden, welches starr mit der verschiebbaren, den Boden 17 frei durchdringenden, verschiebbaren Welle 12 verbunden ist.

An dem Bodenstück 23 ist über Stehbolzen 24 unter Freilassung eines Zwischenraums starr ein Schleuderraumdeckel 25 befestigt, der in Figur 1 den Schleuderraum der Trommel 16 durch Auflage an deren Öffnungsrand dicht verschließt und in Figur 2 gemeinsam mit dem Bodenstück 23 durch axiales Herausschieben der Welle 12 aus der Hohlwelle 3 frei von der Trommel abgehoben ist.

An der in Figur 1 und 2 links gelegenen Vorderseite der Stülpfilterzentrifuge ist ein Füllrohr 26 angeordnet, welches zum Zuführen einer in ihre Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteile zu zerlegenden Suspension in den Schleuderraum der Trommel 16 dient (Figur 1) und in dem in Figur 2 dargestellten Betriebszustand in eine Bohrung 27 der verschiebbaren Welle 12 eindringt. Mit dem Druckmittelzylinder 6 zusammenwirkende Leitungen 31 und Ventile 32, 33 dienen der Hin- und Herbewegung der verschiebbaren, die Trommel 16 tragenden Welle 12.

Im Betrieb nimmt die Stülpfilterzentrifuge zunächst die in Figur 1 gezeichnete Stellung ein. Die verschiebbare Welle 12 ist in die Hohlwelle 3 und den Druckmittelzylinder 6 zurückgezogen, wodurch das mit der Welle 12 verbundene Bodenstück 23 in der Nähe des Bodens 17 der Schleudertrommel 16 liegt und das Filtertuch 22 ferner in die Trommel eingestülpt ist, daß es in deren Innerem liegt. Der Schleuderraumdeckel 25 hat sich dabei dicht auf den Öffnungsrand der Trommel 16 aufgelagt. Bei rotierender Trommel wird über das Füllrohr 26 zu filtrierende Suspension eingeführt. Die flüssigen Bestandteile der Suspension treten in Richtung der Pfeile 25 durch die Öffnungen 18 der Trommel hindurch und werden von einem Prallblech 36 in eine Abfuhrleitung 37 geleitet. Die Feststoffteilchen der Suspension werden vom Filtertuch 22 aufgehalten.

Bei weiterhin rotierender Schleudertrommel 16 wird nun entsprechend Figur 2 die Welle 12 (nach links) verschoben, wodurch

sich das Filtertuch 22 nach außen umstülpt und die an ihm haftenden Feststoffteilchen nach auswärts in Richtung der Pfeile 38 in das Gehäuse 1 abgeschleudert werden. Von da aus können sie leicht abgefördert werden. In der Stellung nach Figur 2 ist das Füllrohr 26 durch Öffnungen 39, 40, welche im Deckel 25 bzw. im Bodenstein 23 vorgesehen sind, in die Bohrung 27 der Welle 12 eingedrungen. Nach beendetem Abwurf der Feststoffteilchen unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft wird die Filterzentrifuge durch Zurückschieben der Welle 12 wieder in die Betriebsstellung entsprechend Figur 1 gebracht, wobei sich das Filtertuch 22 in entgegengesetzter Richtung zurückschlüpft. Auf diese Weise ist ein Betrieb der Zentrifuge mit ständig rotierender Schleudertrommel 16 möglich.

Wie in Figur 1 schematisch dargestellt, ist in das Füllrohr 26 ein Ventil 41 eingeschaltet, welches die Zuführung von Suspension unterbricht und eine Abdichtung des Füllrohres zu einem die Suspension enthaltenden Vorratsgefäß vermittelt. Über eine in das Füllrohr 26 einmündende Rohrleitung 42 mit Absperrventil 43 kann mit Hilfe einer Pumpe 44 ein Gas, insbesondere Druckluft, in das Füllrohr 26 und damit in den Schleuderraum der Trommel 16 eingeleitet werden. Der hierdurch in der Trommel 16 hervorgerufene Innendruck erhöht den im Filtrationsfeld der rotierenden Trommel entstehenden hydraulischen Druck und wirkt sich hierdurch insgesamt auf das Filtrationsergebnis günstig aus.

Bei einer anderen Ausführungsform ist es auch möglich, über die Leitung 42 heißen, unter Druck stehenden Wasserdampf in die Trommel einzuleiten und hierdurch den am Filtertuch 22 haftenden Filterkuchen einer Dampfwäsche zu unterziehen.

Bei wiederum einer anderen Ausführungsform kann die Leitung 42 entfallen. Die Suspension wird dann, z. B. über eine Pumpe, direkt unter Druck in das Füllrohr 26 und die Trommel 16 eingebracht. In bestimmten Fällen kann es sich bei diesem Druck um den hydrostatischen Druck handeln, der im Füllrohr 26 durch ein mit diesem verbundenes, auf entsprechend hohem Niveau angeordnetes Suspensions-Vorratsgefäß erzeugt wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es auch möglich, statt eines Überdrucks in der Trommel 16 einen Unterdruck zu erzeugen, beispielsweise dadurch, daß die Pumpe 44 in Figur 1 als Saugpumpe ausgebildet wird. Ein derartiger, zeitweise eingebrachter Unterdruck kann sich beispielsweise günstig auf die Ablösung des Filterkuchens vom Filtertuch 22 auswirken.

Wenn in der Trommel 16 ein Über- oder Unterdruck herrscht, muß zwischen dem stationären Füllrohr 26 und dem umlaufenden Deckel 25 der Trommel 16 eine druckdichte Abdichtung hergestellt werden. Dies wird anhand von Figur 3 und 4 näher erläutert. Das Füllrohr 26 weist an seinem vorderen, freien Ende eine beidseits konisch auslaufende Verdickung 45 von im übrigen kreisförmiger Form auf. Im Betriebszustand der Figur 1, also während des Filtrierens mit Über- oder Unterdruck im Schleuderraum, liegen an der Verdickung 45 elastische Dichtringe 46 an, die eine druckdichte Abdichtung vermitteln. Die Dichtringe 46 sind ihrerseits in entsprechende Nuten einer Hülse 47 eingesetzt, die zusammen mit dem Füllrohr 26 stationär gehalten ist. An der Innenwand der Hülse 47 sind weiterhin ein elastischer Führungsring 48 sowie ein elastischer, ringförmiger Abstreifer 49 angeordnet, wobei im Betriebszustand gemäß Figur 3 der Führungsring 48 an der Verdickung 45 und der Abstreifer 49 an der kreisförmigen Außenwand des Füllrohres 26 angreifen. Die Hülse 47 ist mittels eines nur schematisch angedeuteten Drehlagers 51 drehbar in einer Buchse 52 gelagert, die fest mit dem Deckel 25 der Trommel 16 verbunden ist. Zwischen der (ortsfest gehaltenen) Hülse 47 und der (rotierenden) Buchse 52 sind mehrere Radialwellendichtringe 53 angeordnet.

Wenn der (rotierende) Deckel 25 (in Figur 3 nach links) relativ zum (ortsfesten) Füllrohr 26 verschoben wird, gleiten die Dichtringe 46 von der Verdickung 45 ab und gelangen in den unverdickten Abschnitt des Füllrohres 26, wo sie keine Dichtfunktion mehr ausüben und das Füllrohr 26 mit Abstand umschließen (vgl. Figur 5). Durch die Verdickung 45 wird also bewirkt, daß die elastischen Dichtringe 46 über den größten Teil der Verschiebewegung des Deckels 25 hinweg keiner Gleitreibung unterworfen sind, die zu einer Beschädigung oder Zerstörung dieser Ringe führen könnte, und zwar insbesondere deswegen, weil die Außenwand des Füllrohres 26 häufig mit einem dünnen Belag an Feststoffteilchen bedeckt ist.

Beim Verschieben des Deckels 25 (in Figur 3 nach links) greift der ringförmige Abstreifer 49, der zu diesem Zwecke mit einer scharfen, freien Ringkante ausgerüstet ist, an der Außenwand des Füllrohres 26 an und streift dort haftende Feststoffteilchen ab, so daß diese nachfolgend die Dichtringe 46 nicht mehr erreichen. Beim Zurückschieben des Deckels 25 (in Figur 3 nach rechts) zentriert der Führungsring 48 die Hülse 47 und damit die Gleichdichtungen 46 relativ zur Verdickung 45 und verhindert hierdurch eine Quetschung und Beschädigung der Dichtringe.

Auf diese Weise vermittelt die beschriebene Dichtungsanordnung eine kombinierte Dreh- und Gleitdichtung, die während des Filtriervorganges den Schleuderraum druckdicht macht und anschließend eine Relativverschiebung des Deckels 25 zum Füllrohr 26 ermöglicht.

Die freitragend gelagerte Trommel 16 führt während des Umlaufs häufig Taumelbewegungen aus, die sich auf das freie Ende (Verdickung 45) des Füllrohres 26 übertragen. Um diese Taumelbewegungen aufzufangen und eine Beschädigung des an sich ortsfest gehaltenen Füllrohres 26 zu verhindern, ist dieses an der Vorderwand 54 des Gehäuses 1 elastisch befestigt, und zwar mit Hilfe eines elastischen, ringförmigen Elements 55, welches das Füllrohr 26 umschließt und zwischen der Vorderwand 54 und einem fest mit dem Füllrohr 26 verbundenen Flansch 56 angeordnet wird. Das elastische Element 55 wird in irgendeiner sinnvollen Weise, z. B. durch Verklebung, einerseits mit der Vorderwand 54 und andererseits mit dem Flansch 56 verbunden. Somit kann die Verdickung 45 am vorderen Ende des Füllrohres 26 Taumelbewegungen der Trommel 16 ohne weiteres folgen. Die Figur 4 zeigt eine nach unten gerichtete Auslenkung des Füllrohres 26 bei einer solchen Taumelbewegung, bei welcher sich das elastische Element 55 und die elastischen Dichtringe 46 sowie der Führungsring 48 und der Abstreifer 49 entsprechend verformen.

Wie aus Figur 5 und 6 hervorgeht, ist das freie Ende der Verdickung 45 als Schabeinrichtung 58 ausgebildet. Hierzu ist die freie Vorderkante der Verdickung zu einer Ringschabe angeschärft und mit z. B. vier axial verlaufenden Schlitzen 59 versehen. Wenn sich im Verlauf der Filtrierung in der Bohrung 27 der Welle 12 Feststoffteilchen angesammelt haben, die eine Einführung des Füllrohres 26 beeinträchtigen könnten, werden diese von der schneidenscharf ausgebildeten Vorderkante der Verdickung 45 abgeschabt, so daß sie über die Schlitze 59 in das Innere des Füllrohres 26 eintreten können. Von da werden sie bei erneuter Zuführung von Suspension leicht herausgespült.

Wie weiterhin aus Figur 5 und 6 hervorgeht, ist im Inneren des Füllrohres 26 ein Entlüftungskanal 61 vorgesehen, beispielsweise in Form eines Rohres, das an der freien Vorderkante des Füllrohres 26 leicht vorsteht und am gegenüberliegenden Ende mit einer Leitung 62 verbunden ist. An der Vorderkante des Füllrohres 26 ist der Entlüftungskanal offen, an seinem entgegengesetzten Ende verschlossen. Die Leitung 62 ist mit einem Ventil 63 versehen, welches eine Öffnung der Leitung 62 zur Atmosphäre hin

gestattet. Somit kann der Innenraum der Trommel 16 mit der Atmosphäre verbunden und hierdurch ent- bzw. belüftet werden. Es ist auch möglich, die Leitung 62 über ein weiteres Ventil 64 mit einer Druck- oder Unterdruckquelle zu verbinden, so daß der Kanal 61 auch zur Erzeugung eines Über- oder Unterdruckes in der Schleudertrommel 16 eingesetzt werden kann. Die beschriebene kombinierte Dreh- und Gleitdichtung 45, 46, 47, 53 kann auch ohne Druckbeaufschlagung der Trommel (über das Füllrohr 26) Anwendung finden, beispielsweise dann, wenn aus anderen Gründen eine spaltfreie Abdichtung zwischen Trommel und Füllrohr 26 im Betriebszustand nach Figur 1 erwünscht ist.

FIG. 1

