

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **84108192.0**

⑤ Int. Cl.⁴: **B 04 B 11/04**
B 04 B 1/02

⑳ Anmeldetag: **12.07.84**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.86 Patentblatt 86/3

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE LI SE

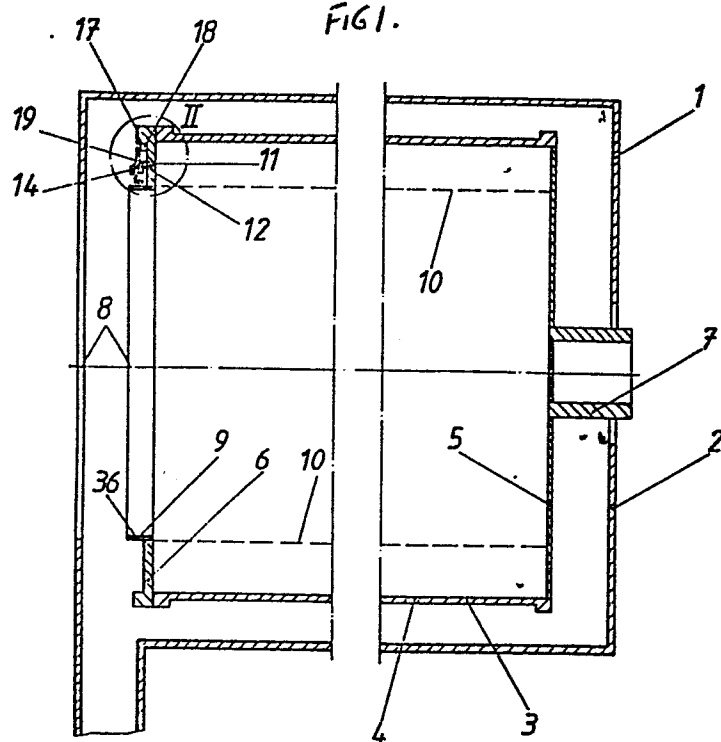
⑦ Anmelder: **Braunschweigische Maschinenbauanstalt**
AG
Am Alten Bahnhof 5
D-3300 Braunschweig(DE)

⑦ Erfinder: **Hentschel, Volkmar**
Chemnitzstrasse 2
D-3300 Braunschweig(DE)

⑤ **Deckelventil für Dekanterzentrifuge.**

⑤ Eine Überlauf-Separationszentrifuge 1 für Suspensionen wird zur Ableitung von Restflüssigkeit wenigstens im kreisringförmigen Deckel (6) mit Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11) versehen, die an der Außenseite des Deckels (6) mittels federnd aufgepreßter Gummiplatten (12) verschließbar sind, während durch einen im Querschnitt U-förmigen, zum Deckel (6) offenen Ring (16), dessen Innenraum einen gesteuert druckluftbeaufschlagbaren, elastisch dehnbaren Schlauch (21) aufnimmt, der sich unter Druck in Richtung Trommeldeckel (6) ausdehnt und gegen die Wirkung von Blattfedern (19) eine Hubbewegung des Ringes (16) erzeugt, bei der die mit dem Ring verbundenen Gummiplatten (12) vom Trommeldeckel (6) abheben, die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11) freigeben und die Restflüssigkeit ablaufen lassen, während bei Druckentlastung des Schlauches (21) Ring (16) und Gummiplatten (12) von den Blattfedern gegen die Außenseite des Deckels (6) gedrückt und die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11) wieder verschlossen werden.

FIG 1.



1 Überlauf-Separationszentrifuge

Die Erfindung betrifft eine Überlauf-Separationszentrifuge zum Trennen von Suspensionen, insbesondere Schlamm, in Fest-
5 stoff und Flüssigkeit, bei der in einem stationären Gehäuse eine rotierend angetriebene Schleudertrommel mit waagerecht verlaufender Drehachse mit allseitigem Abstand vom Gehäuse angeordnet ist, wobei die Schleudertrommel im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist, einen geschlossenen,
10 ebenen Trommelboden sowie einen ebenen kreisringförmigen Deckel aufweist, der sich vom Trommelmantel radial bis zu einer, zwischen der Drehachse und dem Trommelmantel liegenden, kreisrunden Überlaufkante erstreckt und wobei durch die von der Überlaufkante begrenzte Öffnung des
15 Deckels eine Fülleinrichtung zum Zuführen von Suspension bis in die Nähe des Trommelbodens ragt sowie eine Ausräumeinrichtung zum Austragen des abgetrennten Feststoffes hindurchgeführt ist.

Bei Zentrifugen der eingangs- genannten Art wird die Suspension unter dem Einfluß des Schwerfeldes, das eine
20 Trommeldrehzahl von etwa 500 bis 800 Upm erzeugt, in Feststoff und Flüssigkeit getrennt. Der Feststoff sedimentiert, bzw. lagert sich an dem Trommelmantel an, weil er spezifisch schwerer als die Flüssigkeit ist. Die Flüssigkeit
25 fließt an der Überlaufkante aus der Schleudertrommel aus. Sobald die Feststoffschicht dick genug ist, wird die Zufuhr von Suspension unterbrochen und der Feststoff von der Ausräumeinrichtung ausgetragen.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Beurteilung dieser Zentrifugen ist der erzielbare Trockenheitsgrad des
30 Feststoffes. Um einen hohen Trockenheitsgrad zu erzielen, müssen Flüssigkeitsreste so vollständig wie nur irgend möglich entfernt werden können.

Bei bekannten Zentrifugen der beschriebenen Art sind daher Schälrohre in Anwendung, um einen Flüssigkeitsfilm
35 abzuziehen, der sich vorzugsweise bei schwer trennbaren Suspensionen auf der Feststoffschicht bildet, ohne über die Überlaufkante abzufließen. Häufig muß bei schwer trenn-

1 baren Suspensionen nach dem Abschälen des Flüssigkeits-
 filmes Suspension nachgefüllt werden, damit die Feststoff-
 aufnahmekapazität der Zentrifuge ausgenutzt werden kann.
 Die möglichst vollständige Nutzung der Feststoffaufnahme-
 kapazität der Trommel ist nämlich ein weiteres wesent-
 5 liches Kriterium bei der Beurteilung solcher Zentrifugen.

 Beim praktischen Betrieb von Zentrifugen der eingangs ge-
 nannten Art zeigt sich, daß weder die Feststoffaufnahme-
 kapazität der Schleudertrommel ausgenutzt, noch der Trocken-
 10 heitsgrad auf gewünschte Werte gebracht werden kann. Die
 entstehende Feststoffschicht hat nämlich nicht, wie man
 eigentlich annehmen sollte, eine Oberfläche, die gerad-
 linig von der Überlaufkante, achsparallel bis zum Trommel-
 boden verläuft, sondern bildet eine Kurve. Oberhalb dieser
 15 Kurve, die sowohl im Bereich des Bodens, insbesondere aber
 auch im Bereich des Deckels in Richtung auf den Trommel-
 mantel abfällt und unterhalb des Niveaus der Überlaufkante
 verläuft, sammelt sich die Flüssigkeit an, die von Feststoff
 nicht verdrängt wird und infolgedessen auch nicht über die
 20 Überlaufkante abfließen kann. Nicht zuletzt wegen des Kur-
 venverlaufs der Feststoffoberfläche können diese Flüssig-
 keitsringe nicht abgeschält werden, denn ein Schälrohr
 darf nicht mit der Feststoffoberfläche in Kontakt kommen.
 Selbst bei dem nur theoretisch denkbaren Fall eines Schäl-
 25 rohres, das der Feststoffoberfläche nachgeführt wird,
 um Flüssigkeit abzuführen, verbliebe ein Restfilm. So kommt
 es, daß der Feststoff einen erheblichen Teil der Trommel-
 länge nicht bis zum Niveau der Überlaufkante füllt und
 daß nicht entfernbare Flüssigkeitsanteile verbleiben.
 30 Letztere verringern den Trockenheitsgrad des Feststoffes;
 der teilweise unter dem Niveau der Überlaufkante lie-
 gende Verlauf der Feststoffoberfläche reduziert die Fest-
 stoffkapazität der Trommel.

 Es wird vermutet, daß für diese Erscheinungen Strömungs-
 35 vorgänge innerhalb der Trommel, bzw. innerhalb der Sus-
 pension verantwortlich sind. Da die Suspension in Nähe
 des Trommelbodens eingeleitet wird, unterliegt sie auf
 dem Wege zum Deckel nach einer axialen Wegstrecke, die

1 einer zunehmenden Beschleunigung auf die Trommeldreh-
zahl dient, auch zunehmender Zentrifugalbeschleunigung.
Infolgedessen wird der Feststoff schon im mittleren Be-
reich der Trommel sedimentiert, während am Deckel fest-
stoffarme Suspension ankommt. So ist erklärbar, daß die
5 Oberfläche der Feststoffschicht in der Dicke vom middle-
ren Bereich der Trommel zum Deckelhin abnimmt. Dafür,
daß sowohl in Nähe des Trommelbodens, insbesondere aber
in der Nähe des Deckels Flüssigkeitsringe entstehen, die
sich nicht ausschließlich durch dieses Sedimentieren
10 während des Weges zum Deckel erklären lassen, sind ver-
mutlich Schwingungserscheinungen verantwortlich. Die
Trommel unterliegt als rotierender Körper den Kreiselge-
setzen und wird während des Füllens und Überlaufens von
abgetrennter Flüssigkeit sowie während der Ablagerung von
15 Feststoff gewissen Unwuchten ausgesetzt, die dadurch
ausgeglichen werden, daß die Trommeldrehachse bestimmte
Bewegungen im Raum ausführt, welche durch eine entsprechen-
de Lagerung ermöglicht werden. Wenn man davon ausgeht,
daß diese Bewegungen der Trommeldrehachse insbesondere
20 in der Nähe des Deckels groß sind, im Bereich der Mitte
sehr gering und in Nähe des Trommelbodens wieder etwas
größer sind, dann hat man eine Erklärung für das Entste-
hen der Flüssigkeitsringe.
Da diese Erscheinungen spezifische Eigenschaften der
25 beschriebenen Zentrifugen sind, können sie nicht vermie-
den werden; die Verbesserung des erzielbaren Trockenge-
haltes des Feststoffes und der Feststoffausbeute muß
daher auf andere Weise geschehen.
Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine
30 Zentrifuge der eingangs genannten Art zu einem, zum
Ablassen unerwünschter Flüssigkeit geeigneten, gesteuert
betätigbaren Ventilsystem zu versehen, das sowohl bei
Betriebsdrehzahl der Trommel als auch bei unwuchtbeding-
ten Schwingungen der Trommel zuverlässig funktioniert,

1 das auch gegen starken Schmutzanfall unempfindlich ist,
durch seine Betätigung keine Unwucht erzeugt und das
Kreiselverhalten der Trommel nicht nachteilig beeinflusst.

5 Diese Aufgabe wird bei einer Zentrifuge der eingangs ge-
nannten Art mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Dadurch, daß mehrere Flüssigkeitsaustrittsöffnungen in
gleichen Abständen voneinander und von der Trommeldreh-
achse im Trommeldeckel vorgesehen sind, ist Symmetrie ge-
10 währleistet. Der Abstand der Flüssigkeitsaustrittsöffnungen
von der Überlaufkante muß so groß sein, daß die Flüssig-
keitsaustrittsöffnungen so nahe wie möglich an die
Oberfläche der Feststoffschicht heranreichen, ggfs. ge-
ringfügig nach außen über die Feststoffoberfläche reichen,
15 wenn die Flüssigkeit vollständig entfernt werden soll.

Im Zweifelsfall muß dieser Abstand für ein bestimmtes
Schleudergut durch Versuch bestimmt werden. Sollte bei
verhältnismäßig großem Abstand Flüssigkeit mit Feststoff-
anteilen austreten, so ist das kein Nachteil, denn diese
20 im Vergleich zur abgetrennten Gesamtflüssigkeitsmenge
geringen Flüssigkeitsanteile können zurückgeführt und er-
neut zentrifugiert werden, ohne die Trennleistung zu be-
einträchtigen.

Unempfindlichkeit gegen Schmutz ist gewährleistet, weil
25 alle beweglichen Teile außerhalb des Trommelinneren und
innerhalb der Flüssigkeitsaustrittsöffnungen liegen. Fest-
stoff, der durch die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen aus-
fließt, wird daher infolge der Zentrifugalwirkung radial
nach außen geschleudert, ohne in den Bereich der beweg-
30 lichen Teile zu kommen; außerdem wird auch die Außenober-
fläche des Deckels im Bereich der Flüssigkeitsaustritts-
öffnungen vom Schmutz "freigeschleudert", so daß die Gum-
miplatten zuverlässig abdichten können.

Es bereitet keine Schwierigkeiten, die Blattfedern, den
35 Ring mit dem U-Querschnitt und den darin befindlichen
Schlauch, sowie die am Ring befestigten Tragplatten mit
den Gummipplatten exakt auszuwuchten, damit Kreisel-

1 symmetrie herrscht. Der im Querschnitt U-förmige Ring
braucht, um die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen durch
Abheben der Gummiplatten von der Außenoberfläche des
Deckels zu öffnen, nur einen sehr geringen achsialen
Hub auszuführen. Daher verursacht diese Hubbewegung
5 auch keine Störung des Kreiselverhaltens der Trommel.
Dabei wirkt mit, daß das Gesamtgewicht der beweglichen
Teile im Vergleich zur Trommel und des Trommelinhaltes
sehr gering ist.

Von besonderer Bedeutung ist die Verwendung des elastisch
10 dehnbaren Schlauches in dem Ring als gegen die Blatt-
federn wirkendes, pneumatisches Arbeitsglied. Da dieser
Schlauch in dem Ring mit dem U-Querschnitt aufgenommen
ist, bleibt ihm bei Beaufschlagung mit Druck nur ein
Freiheitsgrad zur Ausdehnung, weil der Ring starr ist.

15 Damit ist eine einfache Art eines Achsialhubes ver-
wirklicht, der unter einem gasförmigen Druckmedium er-
folgt. Eng tolerierte Gleitflächen, wie sie bei den
üblichen, aus Kolben und Zylinder bestehenden Arbeits-
gliedern erforderlich sind, werden entbehrlich. Es
20 wird auch vermieden, daß Gleitflächen zwischen Kolben
und Zylinder unter den Einflüssen der Zentrifugal-Kräfte
oder unwuchtbedingter Schwingungen der Trommel mit hohen
Drücken aufeinander bewegt werden müssen, wodurch
bekanntlich sowohl die Betriebssicherheit als auch die
25 Lebensdauer beeinträchtigt werden. Somit können die
Flüssigkeitsaustrittsöffnungen bei allen Betriebszustän-
den der Trommel zuverlässig geöffnet und geschlossen
werden, ohne daß teure Einrichtungen, wie pneumatische
Arbeitsglieder benötigt werden.

30 Die Steuerung kann wie bei pneumatischen Arbeitsgliedern
herkömmlicher Art durch Steuerventile außerhalb der
Zentrifuge vorgenommen werden.

Wenn sich beim Betrieb der Zentrifuge in Deckelnähe
ein Flüssigkeitsring gebildet hat, dann kann er durch
35 die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen abgelassen werden.

1 Damit wird der Trockenheitsgrad des Feststoffes nicht mehr durch Flüssigkeitsreste verringert. Wenn Suspension nachgefüllt wird, kann auch die Feststoffmenge vergrößert werden.

5 Diese Art der Flüssigkeitsableitung kann nicht nur für den Deckel der Trommel, sondern auch für den Trommelboden verwendet werden, um den dort entstehenden Flüssigkeitsring abzuleiten. Der radiale Abstand der Löcher von der Drehachse muß nur den Verhältnissen am Trommelboden angepaßt werden.

10 Um den dehnbaren Schlauch auch in druckbeaufschlagtem Zustand frei von Zentrifugalkräften zu halten, ist es gemäß Anspruch 2 sinnvoll, am Deckel außen einen flachen, im Querschnitt rechteckförmigen Ring zu befestigen, der mit seitlichem Spiel in den Raum zwischen den U-Schenkeln
15 des Ringes eingreift. Auf diese Weise bleibt der Schlauch auch in druckbeaufschlagtem Zustand innerhalb der U-Schenkel und kann nicht von Fliehkräften beeinflußt werden.

20 Ein besonderer Vorteil besteht gemäß Anspruch 3 darin, daß der dehnbare Schlauch als handelsübliche druckbeaufschlagbare Dichtung ausgebildet ist, also nicht als teure Spezialanfertigung gekauft, bzw. hergestellt werden muß.

25 Durch die Maßnahmen nach Anspruch 4 wird in besonders vorteilhafter Weise erreicht, daß der im Querschnitt U-förmige Ring achsial beweglich ist, ohne mit großen Flächen Gleitbewegungen unter Drücken, die durch Zentrifugalkräfte oder Unwucht der Trommel entstehen, ausführen zu müssen. Dennoch ist der Ring während aller Bewegungen
30 zuverlässig zentriert.

Durch die Merkmale des Anspruchs 5 läßt sich der Öffnungshub beliebig verstellen und kann jeweils so klein wie möglich gehalten werden. Außerdem wird durch die Sechskantkopf-Schaftschrauben auch eine einfache und zuverlässige
35 Zentrierung der Gummiplatten zu den Flüssigkeitsaustrittsöffnungen geschaffen.

Wenn die Überlaufkante gemäß Anspruch 6 von einem Ende einer Hülse gebildet wird, die in die zentrale Deckelöffnung eingesetzt ist und sich in Achsrichtung nach außen bis über den Ring und die Köpfe der Schrauben erstreckt, die den Öffnungshub begrenzen, dann ist eine besonders zuverlässige Abschirmung der beweglichen Einrichtungen gegenüber Verschmutzungen gewährleistet.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß ausgebildeten Überlauf-Separationszentrifuge ist in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. : 1 eine Schemaschnittansicht der Zentrifuge, bei lotrecht durch die Drehachse verlaufender Schnittebene,

Fig. : 2 die Einzelheit II aus Figur 1 in vergrößertem Maßstab und in, der Figur 1 entsprechender, Schnittansicht,

Fig. :- 3 eine der Figur 2 entsprechende Teilschnittansicht einer Einzelheit zur Öffnungshubbegrenzung,

Fig. : 4 eine Teilstirnansicht des Deckels mit weiteren Einzelheiten.

Die Figur 1 zeigt eine Überlauf-Separationszentrifuge (1), bei der in einem Gehäuse (2) eine Schleudertrommel (3) aufgenommen ist. Die Schleudertrommel (3) weist einen hohlzylindrischen Trommelmantel (4) auf, der an einem Ende mittels eines geschlossenen Trommelbodens (5) verschlossen ist und am anderen Ende mit einem kreisringförmigen Trommeldeckel (6) versehen ist. Am Trommelboden (5) ist eine Anschlußmuffe (7) befestigt, die zur Verbindung mit einer nicht gezeigten Antriebswelle dient. Durch die Antriebswelle wird die Trommel (3) mit Drehzahlen zwischen 500 bis 800 UpM in Rotation um die Achse des Hohlzylinders versetzt. Die Anschlußmuffe (7) oder alternativ die Antriebswelle sind elastisch gelagert, damit die Schleudertrommel (3) während der Rotation unwuchtbedingte, kompensatorische Kreiselbewegungen ausführen kann. Die elastisch gedämpfte Lagerung kann an der Anschlußmuffe (7) oder aber auch an der nicht gezeigten Antriebswelle angeordnet sein.

- 1 Gehäuse (2) und Trommeldeckel (6) weisen ein, zur Trommeldreh-
achse konzentrisches, kreisrundes Loch, eine Öffnung (8) auf,
durch welches eine nicht gezeigte Fülleinrichtung zum Zufüh-
ren der zu trennenden Suspension bis in die Nähe des Trommel-
5 bodens (5) ragt, sowie eine ebenfalls nicht gezeigte Ausräum-
einrichtung zum Austragen des abgetrennten Feststoffes
in das Trommelinnere hineinragt.
- Für die Trennarbeit wird der Zentrifuge (1) Suspension in
Nähe des Trommelbodens (5) zugeführt während die Trommel (3)
10 rotiert. Die Suspension wird durch den Kontakt mit der
Trommelwandung mitgenommen, beschleunigt, und beginnt sich
sowohl unter Schwerkrafteinfluß - bedingt durch den waage-
rechten Verlauf der Trommeldrehachse - als auch unter dem
Einfluß der rotationsbedingten Zentrifugalbeschleunigung
15 in Längsrichtung der Trommel (3) zu fließen. Zugleich wirkt
die Zentrifugalbeschleunigung trennend, so daß sich die
spezifisch schwerere Fraktion der Suspension, der Feststoff,
an der Trommelwandung, d. h. an der Innenseite des Trommel-
mantels (4) anlagert. Die spezifisch leichtere Flüssigkeit
20 sammelt sich radial innerhalb des Feststoffes an und wird
mit zunehmender Dauer der Einwirkung der Zentrifugalbeschleu-
nigung feststoffärmer bis feststofffrei, während der Feststoff
zunehmend trockener wird.
- Sobald die innere Oberfläche der Flüssigkeit im Verlauf der
25 Zufuhr von Suspension und des Separationsvorganges die ra-
dial innere Grenze der Öffnung (8) des Trommeldeckels (6) über-
schreitet, wird diese innere Grenze zu einer Überlaufkante (9).
Die feststofffreie Flüssigkeit fließt über die Überlaufkante (9)
aus der Schleudertrommel (3) ab und wird vom Gehäuse (2) aufge-
30 fangen und abgeleitet.
- Im theoretischen Idealfall wird die Zufuhr von Suspension
solange fortgesetzt, bis sich die Oberfläche der Feststoff-
schicht längs einer in Figur 1 gestrichelt eingezeichneten
Linie 10 parallel zur Innenoberfläche des Trommelmantels (4)
35 und mit der Überlaufkante (9) fluchtend erstreckt. Bei diesem
Idealverlauf der Feststoffoberfläche kann sich auf dem Fest-
stoff keine Flüssigkeit halten, sondern fließt über die Über-
laufkante (9) ab. Die schon zuvor unterbrochene Zufuhr von
Suspension bewirkt eine schärfere Trennung von Flüssig-
-

1 keit und Feststoff, so daß dann, wenn keine Flüssigkeit
mehr über die Überlaufkante (9) abfließt, Feststoff mit
hohem Trockenheitsgrad ausgeräumt werden kann. In der
Praxis tritt dieser Idealfall jedoch nicht ein. Die Ober-
fläche des Feststoffes verläuft nicht geradlinig längs
5 der Linie 10, sondern bildet eine Kurve. Der Gipfel dieser
Kurve, zugleich Stelle der größten Annäherung an die Dreh-
achse der Schleudertrommel (3) sowie Ort der größten Dicke
der Feststoffschicht, liegt auf der Länge des Trommelmantels (4) in einem Abstand vom Trommelboden (5) und in der
10 Nähe der Mitte der Trommellänge. Von diesem Gipfel aus
fällt die Kurve sowohl in Richtung Trommelboden (5) als
auch in Richtung Trommeldeckel (6) in Richtung auf den
Trommelmantel (4) ab und unterschneidet das Niveau der
Überlaufkante (9). Oberhalb dieser, unter dem Niveau der
15 Überlaufkante (9) liegenden Bereiche der Kurve, die die
Feststoffoberfläche bildet, entstehen Bereiche, die mit
Flüssigkeit gefüllt sind, und die auch nicht durch weiteres
Zuführen von Suspension beseitigt werden können. Würde in
diesem Stadium der Trennarbeit ausgeräumt werden, so wäre
20 der Trockenheitsgrad des Feststoffes durch die Flüssigkeits-
anteile beeinträchtigt. Um in der Praxis hohe Trockenheits-
grade des Feststoffes zu erzielen, sind im Trommeldeckel (6)
mehrere untereinander gleich große Flüssigkeitsaustritts-
öffnungen (11) in gleichen Abständen voneinander und von
25 der Trommeldrehachse angeordnet. Ihr Abstand vom Trommelmantel ist so gewählt, daß die äußeren Bereiche der Flüssigkeits-
austrittsöffnungen (11) gerade von innen her geringfügig
unter die Oberfläche der Feststoffschicht, bzw. der Kurve,
die deren Verlauf definiert, ragen. So wird erreicht, daß mit
30 Sicherheit jeglicher, auch noch so dünner Flüssigkeitsfilm
auf der Oberfläche des Feststoffes abfließen kann. Bevor
jedoch noch keine ausreichend hohe Feststoffschicht ange-
lagert ist, darf durch die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen
keine Abflußmöglichkeit bestehen, weil noch nicht ausreichend
35 von Feststoff befreite, mit Suspension angereicherte Flüssigkeit austreten würde. Aus diesem Grund liegen während
der Anfangsphase des Trennvorganges Gummipplatten (12) an der
Außenseite des Trommeldeckels (6) an, die jeweils zur Mitte
der zugehörigen Flüssig-

. . .

1 keitaustrittsöffffnung (11) zentriert sind. Die Gummipplatten
(12) können viereckig, z. B. quadratisch ausgebildet sein und
sind wesentlich größer als die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen
(11). So ist eine gute Abdichtung gewährleistet. Die Gummi-
5 platten (12) sind mittels Schrauben (13) an Tragplatten (14)
befestigt. Die Tragplatten (14) sind am äußeren Schenkel (15)
eines kreisförmigen Ringes (16) befestigt, der einen U-Quer-
schnitt aufweist und mit der offenen Seite des U-Querschnittes
der Außenseite des Trommeldeckels (6) zugewandt ist. An der
10 Innenseite eines Randes (17), der entweder an den Trommel-
deckel (6) angeformt ist oder eine Verlängerung des Trommel-
mantels (4) bildet, die über den Trommeldeckel (6) nach außen
ragt, sowie an der Außenseite des Trommeldeckels (6), sind
Klötze (18) befestigt. An die Klötze (18) sind Blattfedern (19)
15 angeschraubt, die radial nach innen ragen und auf dem Rücken
(20) des U-Querschnittes des Ringes (16) anliegen. Die Blatt-
federn (19) übertragen über den Ring (16) und die Tragplatten
(14) eine Andruckkraft auf die Gummipplatten (12) und bewirken
die sichere Abdichtung der Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11).
20 Im Inneren des Ringes ist ein elastisch dehnbarer Schlauch
(21) angeordnet, dessen Querschnitt dem Innenquerschnitt des
Ringes (16) gleicht. Der Schlauch (21) ist etwas kürzer als
der Umfang des Ringes (16) und an beiden Enden verschlossen.
An eines dieser verschlossenen Enden ist über Fittings (22)
25 Figur 4, die den äußeren U-Schenkel (15) des Ringes (16) durch-
setzen, ein Druckschlauch (23) angeschlossen. Dieser verläuft
radial und durch den Rand (17) hindurch mittels wenigstens
eines weiteren Fittings (22), welches als Winkelfitting aus-
gebildet ist und in eine Rohrleitung (24) übergeht, die außen
30 am Trommelmantel (4) entlang bis zum Trommelboden (5) verläuft,
erneut in Richtung Trommeldrehachse abgewinkelt ist und in
einem nicht gezeigten Drehübertrager endet, der mit einer
steuerbaren Druckluftquelle verbunden ist, die außerhalb des
Gehäuses (2) angeordnet ist. Als Schlauch (21) wird vorteil-
35 haft eine handelsübliche, druckluft-beaufschlagbare Dichtung ver-
wendet, die eine profilierte Seite (25) aufweist, welche dem
Trommeldeckel (6) zugekehrt ist.
Die U-Schenkel des Ringes (16) überragen die Seite (25) des
Schlauches (21). Am Trommeldeckel (6) ist außen ein flacher,

1 ebener Ring (26) befestigt, der mit seitlichem Spiel zwischen
den U-Schenkeln liegt. Wenn gegen Ende des Trennvorganges
Druckluft in den Schlauch (21) eingespeist wird, dann kann
5 sich der Schlauch (21) innerhalb des Ringes (16) nur in
Richtung auf das offene Ende des U-Querschnittes elastisch
ausdehnen; die Seite (25) legt sich an den flachen Ring
(26) und der Ring (16) wird zusammen mit den Tragplatten
(14) und den Gummiplatten (12) gegen die Wirkung der Blatt-
federn (19) in Trommelachsrichtung vom Trommeldeckel (6)
10 wegbewegt. Damit werden die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen
(11) freigegeben und die Flüssigkeit unterhalb des Niveaus
der Überlaufkante (9) fließt ab. Wenn der Schlauch (21)
wieder druckentlastet wird, dann legen sich die Gummiplatten
(12) wieder unter der Wirkung der Blattfedern (19) gegen die
15 Oberfläche des Trommeldeckels (6) und schließen die Flüssig-
keitsaustrittsöffnungen (11) dicht ab. Da der Schlauch (21)
mit mehreren bar beaufschlagt werden kann, können die Blatt-
federn (19) auch entsprechend stark ausgelegt werden, so daß
sich ein guter Abdichtungsdruck ergibt.
20 Um den Ring (16) während der Rotation der Trommel (3) auch
bei Kreiselbewegungen derselben und auch während seines
Öffnungs- oder Schließhubes zuverlässig zu zentrieren
und zugleich das Entstehen von Unwuchten zu verhindern,
sind an der Außenseite des Trommeldeckels (6) jeweils in
25 radialem Abstand vom äußeren U-Schenkel (15) mehrere Klötze
(27) befestigt, die gleiche Abstände voneinander und von der
Trommeldrehachse aufweisen und mit einer radial verlaufenden
Gewindebohrung (28) versehen sind. In diese Gewindebohrungen
(28) sind Zentrierstellschrauben (29) eingeschraubt, die flache
30 Köpfe (30), d. h. Köpfe (30) mit ebener Oberfläche aufweisen
und eine Kontermutter (31) aufnehmen. Die Zentrierstellschrauben
(29) werden so eingestellt, daß sie mit sehr geringem Spiel
von maximal 0,1 mm der Außenseite des äußeren U-Schenkels
(15) des Ringes (16) gegenüberstehen und sind mit dieser
35 Einstellung durch die Kontermutter (31) fixiert.
Diese Art der Zentrierung hat den besonderen Vorteil, daß
der Ring (16) einerseits zuverlässig in seiner Lage gehalten
wird, andererseits aber während seiner achsialen Hubbewegungen
beim Öffnen und Schließen der Flüssigkeitsaustrittsöffnungen

0167653

- 1 (11) nur punkt- bzw. linienförmige Gleitberührung mit den
Köpfen (30) hat. Es können sich daher auch unter stärksten
unwuchtbedingten Schwingungsbelastungen des Ringes (16) keine
starken Reibungskräfte aufbauen, die die Funktion behindern
5 könnten. Wenn die Zentrierstellschrauben (29) oder wenigstens
die Köpfe (30) aus hochwertigem Material oder gehärtetem Stahl
bestehen, wird Verschleiß begegnet. Im übrigen kann bei Ver-
schleiß nachjustiert werden. Wenn sich das Kreiselverhalten
der Schleudertrommel (3) während der Arbeitshübe des Ringes
10 (16) nicht ändern soll, dann muß dieser Hub begrenzt werden,
damit keine großen Massen achsial bewegt werden. Durch die
Bauweise des Ringes, die Verwendung des Schlauches (21) sowie
den geringen Materialaufwand für Tragplatten (14) und Gummi-
platten (12) wird ein geringes Gewicht erzielt, so daß beim
15 Arbeitshub keine großen Massen bewegt werden.
Zur Begrenzung der Hublänge sind am radial äußeren U-Schenkel
(15) des Ringes (16) Laschen (32) befestigt (Figur 3), die pa-
rallel zur Trommeldrehachse verlaufende Bohrungen (33) auf-
weisen. Die Laschen (32) sind in gleichmäßigen Abständen über
20 den Umfang des Ringes (16) verteilt.
In den Bohrungen (33) sind Sechskant-Kopf-Schaftschrauben (34)
mit ihren Schäften mit Spiel aufgenommen. Die Gewindeenden
der Sechskant-Kopf-Schaftschrauben (34) sind in den Trommel-
deckel (6) eingeschraubt; die gewünschte Einschraubtiefe,
25 welche den Arbeitshub des Ringes (16) begrenzt, wird durch
Kontermuttern (35) fixiert. Der Ring (16) kann beim Beauf-
schlagen des Schlauches (21) nur so weit vom Trommeldeckel
entfernt werden, wie die Laschen (32) auf den Sechskant-
Kopf-Schaftschrauben (34) bis zum Anschlag am Schraubenkopf
30 gleiten können. Zugleich bewirken die Sechskant-Kopf-Schaft-
schrauben (34) und die Laschen die Drehmitnahme des Ringes
(16) bei der Rotation der Schleudertrommel (3).
Um die beweglichen Teile vor Verschmutzung zu schützen, ist
in die Öffnung (8) des Trommeldeckels (6) eine Hülse (36)
35 eingesetzt. Am trommelinneren Ende bildet diese Hülse (36)
die Überlaufkante (9), am anderen Ende erstreckt sie sich in
Achsrichtung soweit, daß der Ring (16) und die Blattfedern
vor Flüssigkeit und Schmutz geschützt werden, die an diesem
Ende radial nach außen abgeschleudert werden.

- 1 Die für den Trommeldeckel (6) geschilderte Ausbildung von
ventilartig zu Öffnenden und zu schließenden Flüssig-
keitsaustrittsöffnungen (11) kann auch am Trommelboden (5)
vorgesehen werden, um die dort entstehenden Flüssigkeits-
5 ansammlungen abzuleiten. Bei Anordnung am Trommelboden (5)
sind lediglich die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11) in
einem größeren radialen Abstand von der Trommeldrehachse
anzuordnen, weil die Flüssigkeitstaschen tiefer an den
Trommelmantel (5) heranreichen.
- 10 Durch die geschilderte Ausgestaltung wird es möglich, Rest-
flüssigkeit abzuführen und so den Trockenheitsgrad des Fest-
stoffes zu erhöhen. Es kann nach Ableitung der Restflüssig-
keit unter Umständen auch nachgefüllt werden, so daß eine
dickere Feststoffschicht erzielt wird. Somit wird die Kapa-
15 zität der Zentrifuge 1 erhöht. Der Material- und Kostenauf-
wand zur Erzielung dieses Ergebnisses ist gering, zumal
vergleichsweise "primitive" Einrichtungen verwendet werden,
deren Herstellung keine hohe Präzision erfordert.
- 20 Ein ringförmige Gleitdichtung (37) zwischen der Hülse (36)
und dem Innenschenkel des Ringes (16) dient zur weiteren
Sicherung gegen Verschmutzung.

- 1 1. Überlauf-Separationszentrifuge zum Trennen von Suspensionen, insbesondere Schlamm, in Feststoff und Flüssigkeit, bei der in einem stationären Gehäuse eine rotierend angetriebene Schleudertrommel mit
5 waagerecht verlaufender Drehachse mit allseitigem Abstand vom Gehäuse angeordnet ist, wobei die Schleudertrommel im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist, einen geschlossenen, ebenen Trommelboden sowie einen ebenen kreisringförmigen Deckel aufweist, der
10 sich vom Trommelmantel radial bis zu einer, zwischen der Drehachse und dem Trommelmantel liegenden, kreisringförmigen Überlaufkante erstreckt und wobei durch die, von der Überlaufkante begrenzte Öffnung des Deckels eine Fülleinrichtung zum Zuführen zum Suspension
15 bis in Nähe des Trommelbodens ragt sowie eine Ausraumeinrichtung zum Austragen des abgetrennten Feststoffes hindurchgeführt ist d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß wenigstens der Trommeldeckel (6) mehrere Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11) aufweist,
20 die auf einem Kreis, der zwischen der Überlaufkante (9) und dem Trommelmantel (5) verläuft, in gleichen Abständen verteilt sind, daß an der Außenseite des Deckels (6), im Bereich zwischen den Flüssigkeitsaustrittslöchern (11) und der Überlaufkante (9) coaxial zur Trommeldrehachse
25 ein Ring (16) gehalten ist, der einen U-förmigen, zum Deckel (6) hin offenen Querschnitt aufweist und der am radial äußeren Schenkel (15) des U-Querschnittes mit Tragplatten (14) versehen ist, an denen Gummipplatten (12) befestigt sind, welche jeweils zu einem Flüssigkeitsaustrittsloch (11) zentriert sind und mit außerhalb des jeweiligen Flüssigkeitsaustrittsloches (11) liegenden Bereichen unter dem Einfluß von mehreren, gleichmäßig über den Trommelumfang verteilten, radial zur Trommeldrehachse verlaufenden, mit den radial inneren Enden außen auf
30 dem U-Rücken (20) anliegenden Blattfedern (19), das je-
35

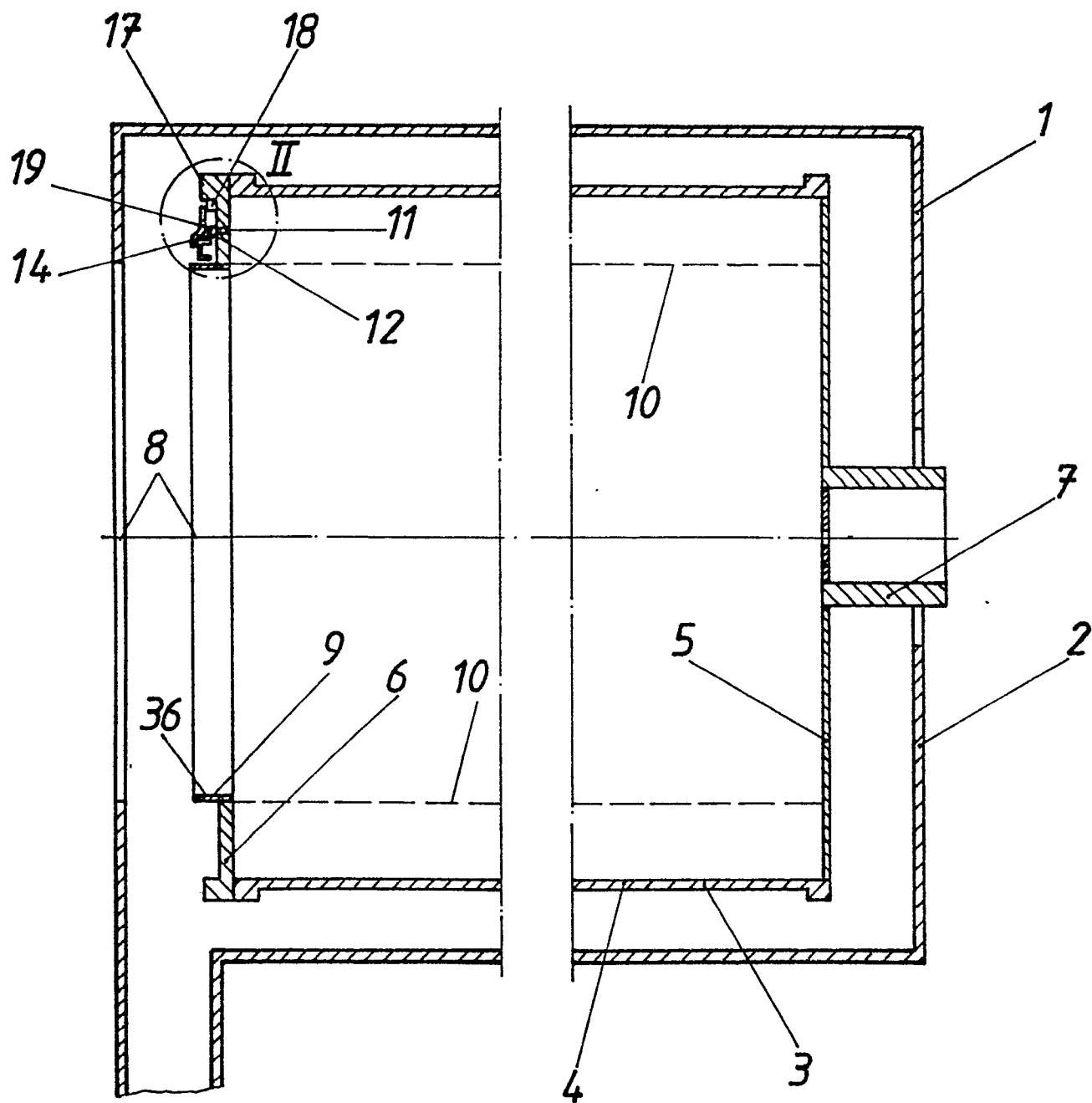
weilige Flüssigkeitsaustrittsloch (11) verschließend,
 dichtend auf der Außenseite des Trommeldeckels (6) an-
 liegen auf daß im Ring (16) mit dem U-Querschnitt ein
 querschnittsangepaßter, elastisch dehnbarer Schlauch
 (21) angeordnet und mittels einer Schlauch- oder Rohr-
 leitung (23, 24), sowie eines Drehübertragers mit einer
 Druckluft- oder Druckgasquelle gesteuert verbindbar ist,
 wodurch die Gummiplatten (12) zur Ableitung von in
 Deckelnähe angereicherter Restflüssigkeit gegen die
 Wirkung der Blattfedern (19) vom Trommeldeckel (6) ab-
 hebbar sind und die Flüssigkeitsaustrittsöffnungen (11)
 offen sind.

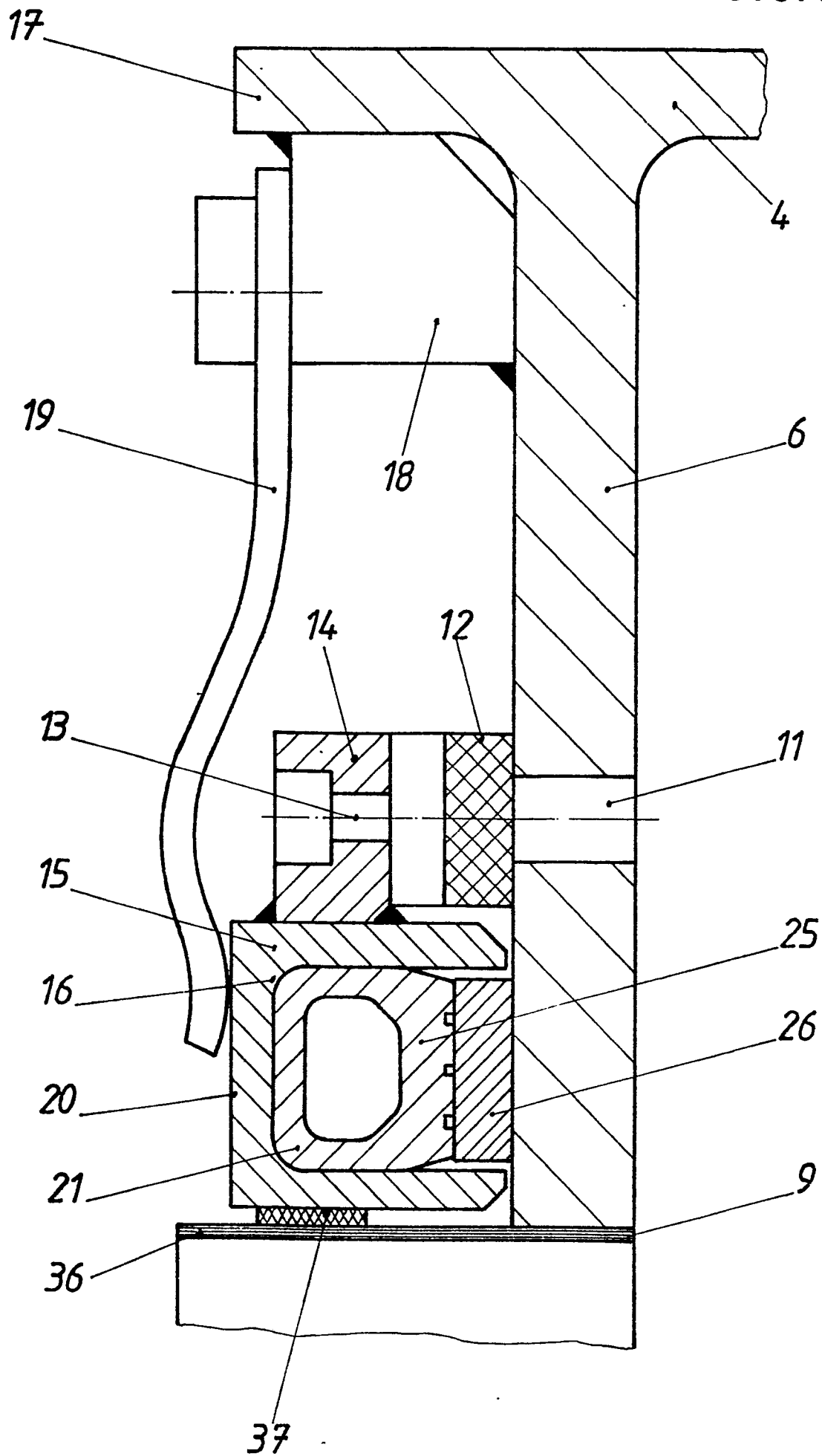
2. Überlauf-Separationszentrifuge nach Anspruch 1, d a -
 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an der
 Außenseite des Trommeldeckels (6) ein mit seitlichem
 Spiel zwischen den U-Schenkeln des Ringes (16) ange-
 ordneter, flacher Ring (26) mit Rechteckquerschnitt
 als Druckwiderlager für den Schlauch (21), befestigt ist.

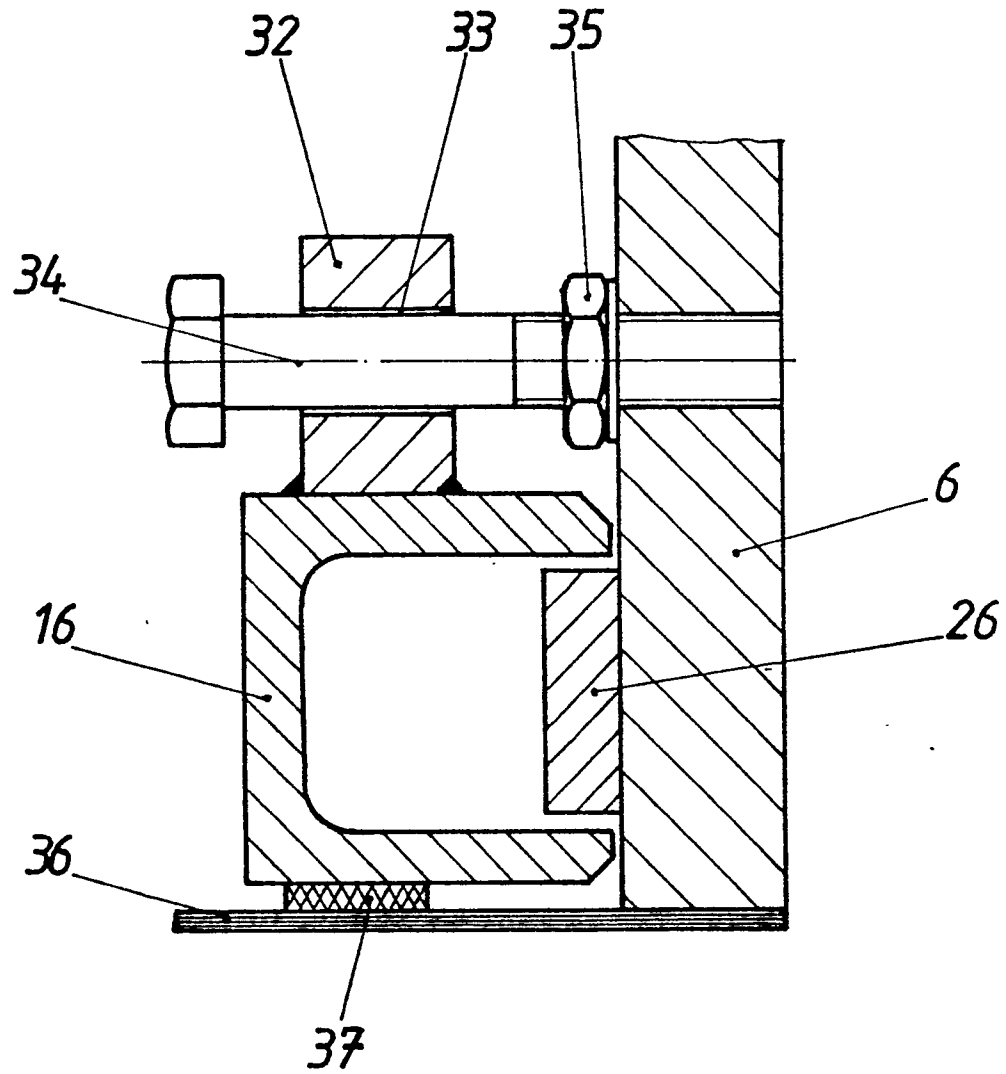
3. Überlauf-Separationszentrifuge nach Anspruch 1 und/oder
 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
 der Schlauch (21) als handelsübliche, druckbeaufschlag-
 bare Dichtung ausgebildet ist.

4. Überlauf-Separationszentrifuge nach einem oder mehreren
 der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n -
 z e i c h n e t, daß an der Außenseite des Trommel-
 deckels (6) mehrere, gleichmäßig verteilte Klötze (27)
 befestigt sind, welche Zentrierstellschrauben (29) auf-
 nehmen, die radial zur Trommeldrehachse verlaufend mit
 flachen Köpfen (30) dem radial äußeren U-Schenkel (15)
 des Ringes (16) mit sehr geringem Spiel gegenüberliegen.

- 1 5. Überlauf-Separationszentrifuge nach einem oder mehreren
 der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n -
 z e i c h n e t, daß an dem radial äußeren U-Schenkel
 (15) des Ringes (16) mehrere achsparallel zur Trommel
5 durchbohrte Laschen (32) befestigt sind, daß in den
 Bohrungen (33) der Laschen (32) die Schäfte von Sechskantkopf-Schaftschrauben (34) mit Spiel geführt sind,
 welche zur Begrenzung des Öffnungshubes des Ringes (16)
 in den Trommeldeckel (6) eingeschraubt sind, und daß
10 die Laschen (32) gleichmäßige Abstände voneinander
 aufweisen.
6. Überlauf-Separationszentrifuge nach einem oder mehreren
 der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n -
15 z e i c h n e t, daß die Überlaufkante (9) an der
 Innenkante einer in den Trommeldeckel (6) eingesetzten
 Hülse (36) vorgesehen ist, die sich in Trommelachs-
 richtung nach außen bis über den Ring (16) und die
 Sechskantkopf-Schaftschrauben (34) erstreckt, und daß
20 zwischen dem Außenumfang der zylindrisch ausgebildeten
 Hülse (36) und dem radial inneren U-Schenkel des Ringes
 (16) eine Gleitdichtung (37) angeordnet ist.

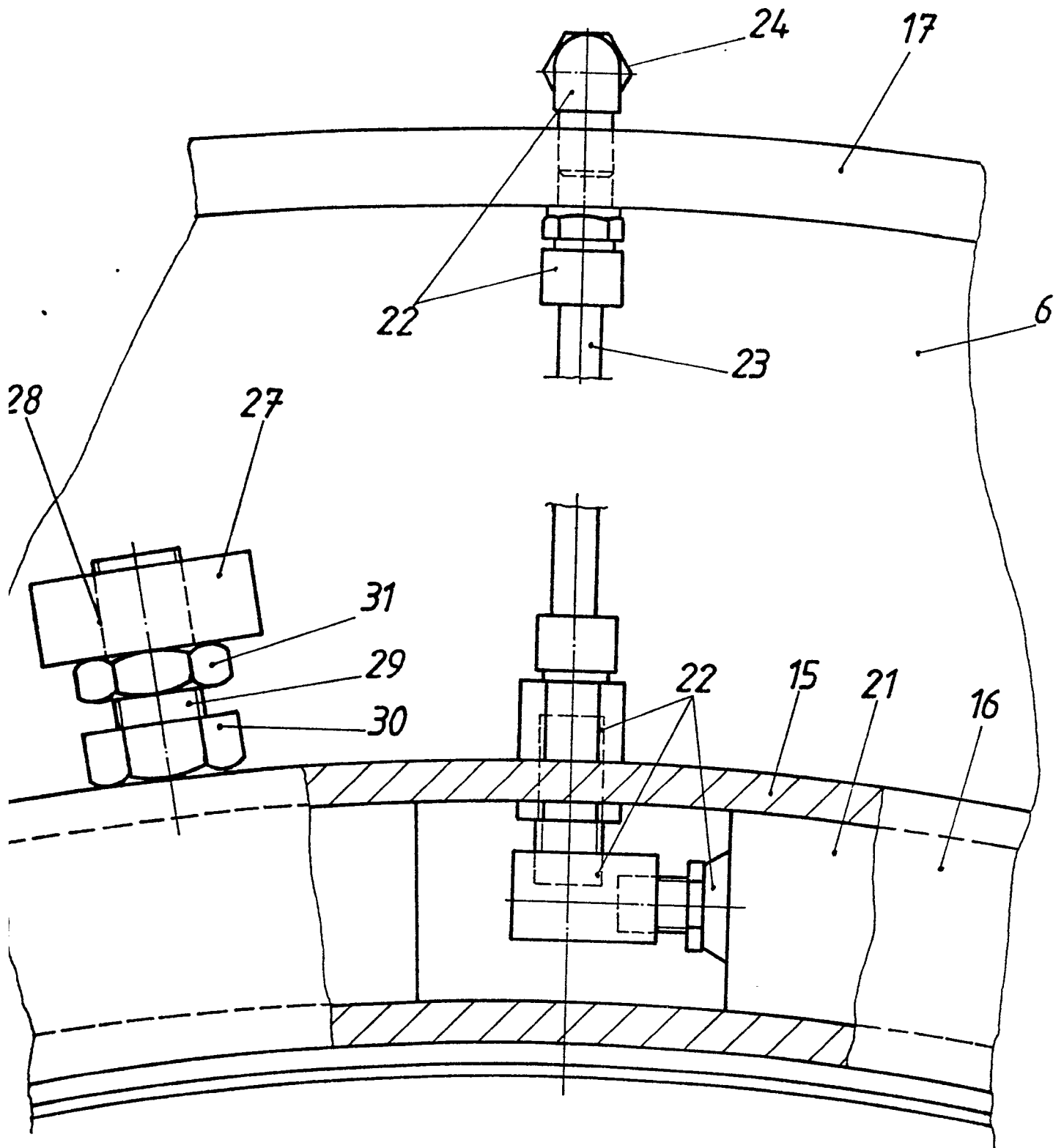






-4/4-

0167653





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0167653
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 8192

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	GB-A-2 077 632 (YOW BONG KOI) * Seite 1; Zusammenfassung *	1	B 04 B 11/04 B 04 B 1/02
A	--- US-A-1 896 806 (TER MEER) * Seite 2, Zeilen 39-48 *	1	
A	--- GB-A-1 148 806 (BAKER PERKINS) * Seite 4, Zeilen 120-129; Seite 5, Zeilen 1-13 *	1	
A	--- US-A-2 748 788 (DUCKSTEIN) * Spalte 4, Zeilen 47-71 *	1	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-03-1985	
		Prüfer VERDONCK J.C.M.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			