

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85890100.2

51 Int. Cl.⁴: **B 04 B 1/02**
B 04 B 11/04, B 04 B 3/02

22 Anmeldetag: 26.04.85

30 Priorität: 02.05.84 AT 1452/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 06.11.85 Patentblatt 85/45

64 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft**
Friedrichstrasse 4
A-1011 Wien(AT)

72 Erfinder: **Cvitas, Vilim, Dipl.-Ing.**
Wöberweg 8
A-4060 Leonding(AT)

72 Erfinder: **Faltejsek, Karl, Dipl.-Ing.**
Lüfteneggerstrasse 6
A-4020 Linz(AT)

72 Erfinder: **Hanke, Reinhart, Dipl.-Ing.**
Annaberggasse 2
A-8700 Leoben(AT)

72 Erfinder: **Janusch, Alois, Dipl.-Ing.**
Theodora Weg 1
A-8706 Leoben(AT)

72 Erfinder: **Larch, Gerhard**
A-4774 Marienkirchen 133(AT)

74 Vertreter: **Haffner, Thomas M., Dr. et al,**
Patentanwaltskanzlei Dipl.-Ing. Adolf Kretschmer Dr.
Thomas M. Haffner Schottengasse 3a
A-1014 Wien(AT)

54 **Vollmantelzentrifuge.**

57 Di Vollmantelzentrifuge ist als Mehrkammerzentrifuge (1) ausgebildet. Das Gehäuse mit der Zentrifuge ist ortsfest gelagert, wobei innerhalb des Gehäuses (2) ein Träger (6) für zylindrische Mantelflächen (7) vorgesehen ist. Die zylindrischen Mantelflächen (7 und 8) begrenzen Ringkammern (9 und 10) und sind in Achsrichtung der Welle (3) verschiebar. Es ist weiters eine Förderchnecke (120 für den Eintrag von zu entwässerndem Material vorgesehen. Das zu entwässernde Material gelangt über radiale Kanäle (15) in die erste Ringkammer (9). Durch Verschiebung der zylindrischen Mantelfläche (7) in axialer Richtung wird das Material in die konzentrische größere Ringkammer (10) in radialer Richtung ausgeorfen. Wenn in der Folge auch die Mantelfläche (8) in axialer Richtung verschoben wird, erfolgt wiederum ein Auswurf in radialer Richtung.

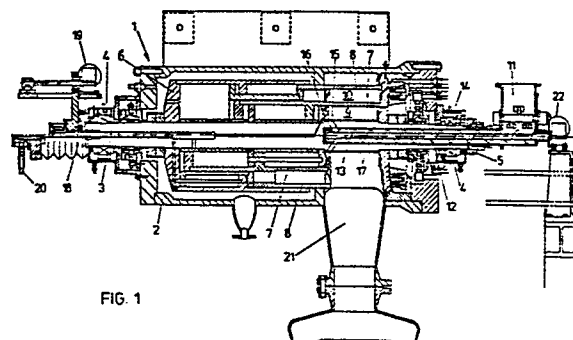


FIG. 1

Vollmantelzentrifuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vollmantelzentrifuge mit einer rotierbaren, wasserundurchlässigen, in Achsrichtung
5 verschiebbaren Mantelfläche, einer Aufgabeeinrichtung für das zu entwässernde Material und wenigstens je einem Austrag für Flüssigkeit und entwässertes Material.

Derartige Vollmantelzentrifugen werden häufig auch als
10 Dekanter bezeichnet, wenn sie mit einem Schneckenaustrag für kontinuierlichen Betrieb ausgebildet sind. Vollmantelzentrifugen sind in Form von Becher- bzw. Flaschenzentrifugen oder Röhrenzentrifugen bekannt, wobei bei entsprechender Umdrehungszahl die Fliehkraft wesentlich größer wird als die
15 Schwerkraft, so daß sich die Flüssigkeit als achsparalleler Ring an die Rotorwand anlegt. In axialer Richtung ist bei derartigen Ausbildungen ein Überlauf für eine schwere und ein Überlauf für eine leichte Komponente vorgesehen, sofern es sich in beiden Fällen um Flüssigkeiten handelt. Der Austrag
20 von Feststoffen muß in der Regel durch Abschälen oder von Hand aus erfolgen.

Aus der DE-PS 438 904 ist bereits eine Schleudermaschine bekannt geworden, bei welcher die Entleerung durch axiale
25 Verschiebung des Trommelmantels erfolgt. Das getrocknete Gut wird hierbei axial ausgebracht.

Die Erfindung zielt darauf ab, eine Vollmantelzentrifuge der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß sie
30 neben einer Trennung von festem und flüssigem Material auch eine gezielte Behandlung des zu trennenden Materials, beispielsweise durch naßchemische Zersetzung oder Hydrolyse, ermöglicht. Eine derartige Ausbildung ist insbesondere im Zusammenhang mit der Aufarbeitung von Klärschlämmen und
35 Schlämmen, welche verrottbares organisches Material enthalten, von besonderer Bedeutung, aber auch zur Trocknung

nasser Kohlen, Torf usw. durch Dampfbehandlung bei gleichzeitiger Abführung des Dampfkondensates und des ausgetriebenen Wassers. Weiters zielt die Erfindung darauf ab, den Austrag der getrennten Komponenten zu vereinfachen und in einfacher Weise einen semikontinuierlichen oder kontinuierlichen Betrieb zu ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung bei einer Vollmantelzentrifuge der eingangs genannten Art im wesentlichen darin, daß in radialer Richtung aufeinanderfolgend wenigstens zwei vollwandige Mantelflächen angeordnet und in beiden Achsrichtungen der Zentrifuge gesondert verschieblich antreibbar sind und daß die Austragsöffnung für das entwässerte Material in radialer Richtung an die Mantelflächen angeschlossen ist und durch axiale Verschiebung wenigstens einer Mantelfläche offenbar ist. Dadurch, daß die Mantelflächen in beiden Achsrichtungen der Zentrifuge verschieblich antreibbar sind, läßt sich durch Verschieben wenigstens einer Mantelfläche der Austrag der schwereren bzw. festen Komponente wesentlich vereinfachen.

Bei Vorhandensein einer Mehrzahl von vollwandigen Mantelflächen, die gesondert in Richtung ihrer Achse verschieblich antreibbar sind, ist die Anordnung zweckmäßig so getroffen, daß zwischen in radialer Richtung benachbarten Mantelflächen wenigstens eine Austragsöffnung für Flüssigkeit angeschlossen ist. Durch die gesonderte Verschiebung einzelner Mantelflächen in Achsrichtung der Zentrifuge läßt sich das jeweils in einem Abschnitt behandelte bzw. zentrifugierte Material nach Abtrennen der flüssigen Phase in einen auf größerem Radius befindlichen weiteren Abschnitt übertragen, wo es bei gleicher Drehzahl der Zentrifuge auf Grund des größeren Radius einer höheren Umfangsgeschwindigkeit und einer höheren Zentrifugalkraft unterworfen wird. Zwischen den einzelnen Mantelflächen werden Ringkammern ausgebildet, die geschlossene Behandlungsräume ergeben, in welchen durch Einsprühen

von Chemikalien oder durch Einleiten von Dampf die gewünschte Umsetzung bzw. eine Hydrolyse durchgeführt werden kann, wobei eine derartige Hydrolyse gleichzeitig mit einem Zentrifugieren erfolgt. Durch das Ausschleudern des Feststoffes aus
5 einem Abschnitt mit geringerem Radius in einen nachfolgenden Abschnitt mit größerem Radius wird gleichzeitig eine mechanische Durchwirbelung sichergestellt, welche die gewünschten Umsetzungen begünstigt und das Entwässerungsverhalten verbessert. Zwischen zwei benachbarten Mantelflächen ist hiebei
10 jeweils eine Austragsöffnung für die Flüssigkeit angeschlossen, um den Flüssigkeitsballast in radialer Richtung auswärts so gering wie nur möglich zu halten. Die so gebildeten Behandlungsräume können verschiedenen Drücken ausgesetzt sein, der Druckausgleich zwischen diesen Behandlungsräumen
15 über deren Hydrolysatabfuhrkanäle wird durch Dichtungen oder Labyrinth zwischen diesen Abfuhrkanälen unterbunden bzw. erschwert.

Die Beschickung einer derartigen Vollmantelzentrifuge kann in
20 einfacher Weise so erfolgen, daß für die Aufgabe des zu entwässernden Materials eine zentrale, vorzugsweise mit einem Schneckenförderer ausgerüstete, Zuführungseinrichtung vorgesehen ist, welche über im wesentlichen radiale Kanäle oder Durchbrechungen in einen von einer rotierbaren Mantelfläche
25 und Stirnflächen begrenzten Ringraum mündet, wobei wenigstens eine Stirnfläche in axialer Richtung unverschieblich festgelegt ist. Durch eine derartige zentrale Zuführungseinrichtung kann das zu entwässernde bzw. zu behandelnde oder zu hydrolysierende Material zentral eingebracht werden und im
30 Falle von mehreren in radialer Richtung aufeinanderfolgenden Mantelflächen in die innerste von einer derartigen Mantelfläche begrenzte Kammer eingebracht werden. Nach einer ersten Trennung und gegebenenfalls einer Vorbehandlung in dieser ersten Kammer kann durch Zurückziehen der ersten Mantelfläche
35 das bereits vorbehandelte bzw. vorgetrocknete Material in die

nächste Kammer, welche auf größerem Radius liegt, ausgebracht werden.

Um die Behandlung bzw. die Hydrolyse in einzelnen derartigen
5 Ringkammern zu ermöglichen, ist vorzugsweise an wenigstens einen von Mantelflächen begrenzten Ringraum eine Dampfzuführungsleitung angeschlossen.

In bevorzugter Weiterbildung der erfindungsgemäßen Voll-
10 mantelzentrifuge ist die die Austragsöffnung für Flüssigkeit aufweisende Stirnfläche der Ringräume als Siebfläche, insbesondere als Ringfläche mit sich konisch nach außen erweiternden Durchbrechungen, ausgebildet und in Achsrichtung unverschieblich festgelegt. Diese Stirnfläche kann in aller
15 Regel als in Achsrichtung unverschieblich festgelegte Stirnfläche ausgebildet sein, wobei der verschieblich gelagerte Mantel in seiner Schließlage gegen die Stirnfläche, beispielsweise einen Ringabsatz oder einen zentrierenden Konus dieser Ringfläche, gepreßt ist. In vorteilhafter Weise ist
20 aber auch die dieser Stirnfläche, welche die Austragsöffnungen für Flüssigkeit aufweist, gegenüberliegende Stirnfläche als in axialer Richtung unverschiebbare Stirnfläche ausgebildet, wobei diese zweite Stirnfläche bei einem Verschieben der Mantelflächen die Abstreifkante für das an den
25 Mantelflächen anhaftende Material ausbildet und den Austrag in die nächste Kammer oder die Austragsöffnung sicherstellt.

Zur Führung der Mantelflächen und insbesondere um die konzentrische Lage aufrechtzuerhalten und damit Unwuchten zu
30 vermeiden, ist in vorteilhafter Weise die Mantelfläche über wenigstens einen radialen Steg, insbesondere die der Austragsöffnung für Flüssigkeit gegenüberliegende Stirnwand, an einer auf kleinerem Radius liegenden Mantelfläche gleitend geführt und abgestützt.

Der Verschiebeantrieb für die Mantelflächen wird in besonders einfacher Weise dadurch verwirklicht, daß die Mantelflächen in Steuerzylindern geführte Ringscheiben tragen, welche beidseitig mit Druckmittel, vorzugsweise mit Dampf, beaufschlagbar sind. Die Ringscheiben bilden hierbei die in den entsprechenden ringraumförmig ausgebildeten Steuerzylinderräumen gleitenden Kolben und durch Beaufschlagung der Ringscheiben mit einem Druckmittel läßt sich die axiale Verschiebung der Mantelflächen erreichen. Hiefür sind vorzugsweise die Steuerzylinderräume über radiale Kanäle mit einer axialen Druckmittel-, insbesondere Dampfzuführungsleitung, verbindbar. In besonders einfacher Weise kann für den Antrieb der Mantelflächen in Achsrichtung der Vollmantelzentrifuge der Dampf verwendet werden, welcher auch für die Hydrolyse zum Einsatz gelangen kann. Um eine exaktere und unwuchtfreie gleitende Abstützung über den gesamten Verschiebeweg der Mantelflächen sicherzustellen und um auch mit geringen Dampfdrücken durch entsprechende Beaufschlagung von Ringflächen eine sichere Verschiebung der Mantelflächen zu erzielen, ist die Ausbildung vorzugsweise so getroffen, daß wenigstens eine Mantelfläche zwei in einem axialen Abstand voneinander angeordnete Ringscheiben trägt, welcher Abstand den axialen Verschiebeweg der Mantelflächen übersteigt, und daß wenigstens eine Ringscheibe von einem achsparallelen Rohr für die Durchführung von Druckmittel durchsetzt und an diesem gleitend geführt ist. Dadurch, daß zusätzlich ein achsparalleles Rohr für die Durchführung von Druckmittel vorgesehen ist, ergibt sich die Möglichkeit, auch die zweite Ringscheibe in eine der Verschiebungsrichtungen zu beaufschlagen, und das achsparallele Rohr ermöglicht gleichzeitig eine Drehlagensicherung relativ zu einer Antriebswelle. Das achsparallele Rohr muß hierbei wenigstens eine drehfest und in Achsrichtung unverschieblich angeordnete Ringscheibe durchsetzen, um eine Sicherung gegen Verdrehung relativ zur Antriebswelle zu gewährleisten.

Zur Steuerung der Verschiebewegung der Mantelflächen mittels Dampf ist in vorteilhafter Weise innerhalb der axialen Dampfzuführungsleitung ein rohrförmiger Schieber in Achsrichtung verschiebbar und antreibbar angeordnet, dessen
5 Mantel Durchbrechungen aufweist, welche bei Verschiebung des rohrförmigen Schiebers in eine mit dem oder den radialen Kanal (Kanälen) fluchtende bzw. diese(n) abdeckende Lage bringbar sind. Der rohrförmige Steuerschieber kann hiebei mit einem entsprechend geregelten Antrieb verbunden sein und je
10 nach Verschiebelage des Schiebers wird die zugehörige Mantelfläche der Vollmantelzentrifuge verschoben bzw. in ihre an die die Austragsöffnungen tragende Stirnfläche anliegende Position zurückverschoben. Je nachdem, mit welchem der radialen Kanäle Durchbrechungen des Mantels des Steuer-
15 schiebers fluchten, wird der innere bzw. der nächstfolgende äußere Mantel in Achsrichtung verschoben und es ist bei einer derartigen Ausbildung auch möglich, durch Zurückfahren des Steuerschiebers bis zu einer Position, in welcher alle radialen Kanäle zu entsprechenden Steuerzylinderräumen
20 geöffnet sind, alle Mantelflächen zurückzuziehen und auf diese Weise eine vollständige Reinigung der Zentrifuge zu ermöglichen.

In konstruktiv besonders einfacher Weise sind die axiale
25 Zuführungseinrichtung für das zu entwässernde Material und die axiale Druckmittelzuführungsleitung in axialen Bohrungen einer Welle angeordnet, mit welcher ein Träger für die rotierbar und axial verschiebbar antreibbaren Mantelflächen drehfest verbunden ist, wodurch sich eine besonders stabile
30 Konstruktion ergibt. Für den Antrieb der Zentrifuge ist es bei einer derartigen Konstruktion lediglich erforderlich, die Welle anzutreiben, und dies ist mit konventionellen Antrieben, beispielsweise über Keilriemen, ohne weiteres möglich. Die Hohlwelle ist hiebei besonders geeignet, um in
35 radialer Richtung wirksame Abstützungen zu tragen und auf die

Art und Weise die konzentrische Anordnung der in Achsrichtung verschieblichen Mantelflächen sicherzustellen.

Bei einem Zurückfahren der Mantelflächen und Freigeben des
5 Austrages in eine Ringkammer auf größerem Durchmesser bzw. in
Richtung Austragsöffnung werden vor allen Dingen die Vorder-
kanten der Mantelflächen, welche in geschlossenem Zustand in
Kontakt mit der die Austragsöffnungen für Flüssigkeit auf-
weisenden Stirnfläche stehen, besonders stark mechanisch
10 beansprucht und sind auch einem erhöhten Korrosionsangriff
ausgesetzt, wenn aggressive Hydrolysate entstehen. Um ein
Dichten auch in diesen Fällen über einen längeren Betriebs-
zeitraum sicherzustellen, ist die Ausbildung hier vorzugs-
weise so getroffen, daß die der die Austragsöffnungen für die
15 Flüssigkeit aufweisenden Stirnfläche zugewandte Stirnfläche
der Mantelflächen und gegebenenfalls die diese Austrags-
öffnungen aufweisende Stirnfläche im Bereich ihres Kontaktes
mit der Stirnfläche des Mantels mit einer Aufpanzerung
ausgebildet ist (sind). Ein weiterer Schutz gegen uner-
20 wünschte Korrosion läßt sich dadurch verwirklichen, daß
zumindest die Mantelflächen von mit Dampfdruck beaufschlagten
Ringräumen mit keramischem Material ausgekleidet sind.

Zur besseren Verteilung des durch die Zuführungseinrichtung
25 zugeführten Materials sind vorzugsweise an der Welle in den
ersten Ringraum eintauchende, radial abstehende Mitnehmer,
insbesondere axial orientierte Bleche, festgelegt. Um das
über die Welle eingetragene Material einige Zeit unter
relativ geringer Fliehkrafteinwirkung der hydrolysierenden
30 Wirkung von Dämpfen auszusetzen, können hier auch vorteil-
hafterweise schaufelähnliche Mitnehmer und Kegelflächen,
insbesondere solche mit geringem Öffnungswinkel, eingesetzt
werden.

35 Um die Zuführgeschwindigkeit unabhängig von der Drehzahl der
Welle zu halten, ist die Ausbildung im Falle eines

Schneckenförderers in besonders einfacher Weise so getroffen, daß in der axialen Bohrung der Welle für die Aufnahme der Zufördereinrichtung ein ortsfestes Rohr gelagert ist, in welchem die Förderschnecke mit einstellbarer Drehzahl an-
5 treibbar ist. Die Welle selbst kann hierbei mit einem Drehantrieb mit vorzugsweise einstellbarer Drehzahl verbunden sein.

Um den Austrag zu vervollständigen und zu verhindern, daß
10 sich im Inneren des Gehäuses, beispielsweise an der der Austragsöffnung gegenüberliegenden Seite, anhaftende Teilchen ansammeln, trägt in vorteilhafter Weise die auf größtem Durchmesser angeordnete Mantelfläche an ihrer Außenseite ein Schälmesser, welches bei Verschiebung dieser Mantelfläche in
15 Achsrichtung mit der Innenwand des Gehäuses zusammenwirkt.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungs-
20 gemäße Vollmantelzentrifuge, Fig. 2 den mittleren Bereich der Ausbildung nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung, Fig. 3 den Bereich des rohrförmigen Steuerschiebers für den Antrieb der Mantelflächen entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung, Fig. 4 den Bereich der Zufuhr des
25 zu entwässernden und zu behandelnden Materials gemäß Fig. 1 in vergrößerter Darstellung und die Fig. 5 bis 8 schematisch verschiedene Positionen des Steuerschiebers für die Steuerung der Verschiebewegung der Mantelflächen.

30 In Fig. 1 ist eine Mehrkammerzentrifuge dargestellt, welche mit 1 bezeichnet ist. Das Gehäuse dieser als Vollmantelzentrifuge ausgebildeten Mehrkammerzentrifuge ist mit 2 bezeichnet und ortsfest gelagert. In diesem Gehäuse ist drehbar eine Antriebswelle 3 in Lagern 4 gelagert. Für den
35 Antrieb ist eine Keilriemenscheibe 5 drehfest mit der Welle 3 verbunden. Innerhalb des Gehäuses ist ein Träger 6 für

5 zylindrische Mantelflächen 7 und 8 angeordnet und drehfest mit der Welle 3 verbunden. Die beiden zylindrischen Mantelflächen 7 und 8 begrenzen Ringkammern 9 und 10 und sind in Achsrichtung der Welle 3 verschiebbar, wie dies im unteren Teil der Fig. 1 dargestellt ist.

Der Eintrag von zu entwässerndem Material erfolgt über einen Aufgabetrichter 11 und eine Förderschnecke 12, welche in einer axialen Bohrung 13 der Welle 3 untergebracht ist. In 10 diese Bohrung ist ein Mantelrohr 14 des Schneckenförderers eingesetzt, welches ortsfest gelagert ist und die relative Verdrehung der Welle 3 zu diesem Mantelrohr 14 gestattet. Über im wesentlichen radiale Kanäle 15 erfolgt der Eintrag von zu entwässerndem bzw. zu behandelndem Material in die 15 erste Ringkammer 9, welche von der inneren der beiden zylindrischen Mantelflächen 7 in radialer Richtung begrenzt ist. In axialer Richtung sind Stirnflächen 16 und 17 vorgesehen, welche relativ zur Welle 3 in Achsrichtung unverschieblich sind und weitere Begrenzungswände der Ring- 20 kammer 9 darstellen. Die Stirnfläche 17 ist hierbei als Ringscheibe ausgebildet und trägt Durchbrechungen für den Austrag von Flüssigkeit.

In einer weiteren axialen Bohrung der Welle 3 ist ein rohr- 25 förmiger Steuerschieber 18 angeordnet, welcher durch einen Antrieb 19 in Achsrichtung der Welle 3 verschieblich ist. An das Innere des rohrförmigen Steuerschiebers 18 ist eine Dampfzuführungsleitung über einen Anschluß 20 angeschlossen, wobei der zugeführte Dampf als Druckmittel für die Ver- 30 schiebebewegung der zylindrischen Mantelflächen 7 und 8 Verwendung findet.

In radialer Richtung schließt an die beiden Ringkammern 9 und 10 die Austragsöffnung 21 an, über welche das entwässerte und 35 behandelte Material ausgetragen wird.

Der Antrieb der Förderschnecke 12 ist mit 22 schematisch dargestellt.

Die Details der in Fig. 1 dargestellten Vollmantelzentrifuge sind aus den Fig. 2, 3 und 4 deutlicher ersichtlich. Hierbei zeigt Fig. 2 das Gehäuse 2 der Zentrifuge in vergrößerter Darstellung, die zylindrischen Mantelflächen, welche die Kammern 9 und 10 begrenzen, Ringscheiben 23 und 24, welche als Steuerkolben in einem gemeinsamen Zylinderraum 25 geführt sind. Durch diese Ringscheiben 23 und 24 werden ringförmige Steuerzylinderräume definiert, in welche Druckmittel für die Verschiebung der zylindrischen Mantelflächen 7 und 8 einge-
10 geleitet werden kann. Hiefür sind ausgehend von einer axialen Bohrung 26, in welcher der Steuerschieber 18 geführt ist, radiale Bohrungen 27 und 28 vorgesehen. Die radiale Boh-
15 rung 27 mündet hierbei über ein achsparalleles Rohr 29 in einen Steuerzylinderraum 30 für die äußere der zylindrischen Mantelflächen 8. Eine Beaufschlagung des Ringraumes 30 mit Druckmittel, insbesondere Heißdampf, bewirkt eine Ver-
20 schiebung der zylindrischen Mantelfläche 8 in Richtung des Pfeiles 31 in die in der unteren Hälfte der Fig. 2 dargestellte Endlage. Ebenso kann durch Beaufschlagen der radialen Bohrung 28 mit Druckmittel das Druckmittel bzw. der Dampf in ringförmige Steuerzylinderräume 31 und über ein achsparalle-
25 les Rohr 32 in einen weiteren ringförmigen Steuerzylinderraum 33 eingepreßt werden, wodurch auch die innere der beiden zylinderförmigen Mantelflächen 7 in die in der unteren Hälfte der Fig. 2 dargestellte Endlage verschoben werden kann. Bei gleichzeitiger Verschiebung dieser beiden zylinderförmigen
30 Mantelflächen 7 und 8, wie dies im unteren Teil der Fig. 2 dargestellt ist, ist das Innere der Zentrifuge für Reinigungszwecke leicht zugänglich. Die Stirnfläche 34 der beiden Ringkammern 9 und 10 weist hierbei für jede Ringkammer 9 bzw.
10 gesonderte, von gelochten Ringscheiben 35 gebildete
35 Austragsöffnungen für Flüssigkeit auf. Die jeweils aus den Ringkammern 9 und 10 austretende Flüssigkeit wird über im

wesentlichen axiale Kanäle 36 und 37 abgeführt, wobei diese Stirnwand 34 mit der Rotationsgeschwindigkeit der Welle 3 umläuft. Zwischen den Kanälen 36 und 37 ist eine Labyrinthdichtung 38 vorgesehen, deren Teile einerseits ortsfest mit
5 der Deckelplatte 39 des Gehäuses 2 und andererseits mit der Stirnfläche 34 verschraubt sind. An die ortsfeste Deckelplatte 39 sind die Abflußleitungen 40 und 41 für die aus den Ringkammern 9 und 10 ausgetragene Flüssigkeit sowie eine Spülleitung 42 für die Reinigung von Lagerflächen der Welle
10 relativ zum stationären Gehäuse 2 angeschlossen.

Der Zylinderraum 25 ist über eine Bohrung 43 des Trägers 6 mit dem Gehäuseinnenraum 44 verbunden, an welchen eine Dampfzuführungsleitung über einen Anschluß 45 angeschlossen
15 ist. Die Zufuhr von Dampf über den Anschluß 45 ermöglicht bei druckloser axialer Zuführungsbohrung 26 und damit bei Wegfall eines Steuerdruckes in den ringförmigen Steuerzylinder-räumen 30, 31 und 33 die Bewegung der zylindrischen Mantelflächen 7 und 8 entgegen der Richtung des Pfeiles 31 in ihre
20 in Fig. 2 oben dargestellte Betriebslage, bei welcher die Stirnflächen 46 und 47 dieser Mantelflächen 7 und 8 dichtend an die Stirnfläche 34 angepreßt sind. Im Bereich der Berührungsstellen weisen sowohl die Stirnfläche 34 als auch die Stirnflächen 46 und 47 der zylinderförmigen Mantelflächen 7
25 und 8 Aufpanzerungen auf, um den mechanischen Beanspruchungen besser standzuhalten.

Die Ringkammern 9 und 10 sind weiters durch in Achsrichtung unverschiebbar festgelegte Ringscheiben 48 und 49 begrenzt,
30 deren mit der Innenseite der zylinderförmigen Mantelflächen 7 und 8 in Berührung stehende Kanten als Abstreifkanten ausgebildet sind. Über diese Ringscheiben 48 und 49 wird eine konzentrische Führung der zylindrischen Mantelflächen 7 und 8 bei ihrer Verschiebung in Achsrichtung erleichtert und es
35 sind zu diesem Zweck zusätzlich mit dem Träger 6 in

Achsrichtung unverschiebbar verbundene Abstützstege 50 und 51 vorgesehen.

Für die Verschiebung der zylinderförmigen Mantelflächen 7 und 8 in Richtung des Pfeiles 31 müssen naturgemäß die Ringräume 52 und 53 entlastet werden, wofür in Fig. 2 nicht dargestellte Entlastungsbohrungen vorgesehen sind. Zwischen den beiden die Ringscheiben 23 und 24 tragenden Teilen der zylindrischen Mantelflächen 7 und 8 ist ein Ringspalt 54 vorgesehen, über welchen aus dem Zylinderraum 25 Dampf über eine Bohrung 55 der Stirnscheibe 49 in die äußere Ringkammer 10 eingepreßt werden kann.

Die Rohre 29 und 32 sind jeweils an den in Achsrichtung unverschieblichen Ringscheiben 48, 51 sowie 50 und der Stirnplatte des Trägers 6 festgelegt und weisen Mündungen in die entsprechenden Steuerräume auf. Durch diese Festlegung der Rohre 29 und 32 wird eine weitere Führung für die Verschiebewegung der Mantelflächen 7 und 8 geschaffen, welche gleichzeitig eine Sicherung gegen relative Verdrehung dieser Mantelflächen 7 und 8 relativ zum Träger 6 bzw. zur Antriebswelle 3 darstellt.

Der Träger 6 ist über Keile 56 drehfest mit der Welle 3 verbunden.

In Fig. 3 ist in analoger Darstellung wie in Fig. 1 und 2 der rohrförmige Steuerschieber 18 vergrößert dargestellt. Der Antrieb des rohrförmigen Steuerschiebers 18 erfolgt über eine als Spindeltrieb ausgebildete Antriebsanordnung 19. Der Steuerschieber 18 weist in seinem Mantel Durchbrechungen 57 auf, welche durch Verschiebung des rohrförmigen Steuerschiebers 18 im Sinne des Doppelpfeiles 58 mit der radialen Bohrung 27 in fluchtende Verbindung gesetzt werden kann. Der rohrförmige Steuerschieber 18 kann über den Anschluß 20 mit Dampf beaufschlagt werden und es kann damit, je nach Position

des rohrförmigen Schiebers 18, der unabhängige oder gemeinsame Antrieb beider zylindelförmigen Mantelflächen 7 und 8 erfolgen.

5 Die Aufnahmebohrung 26 in axialer Richtung der Welle 3 erstreckt sich, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, bis nahe an das Ende des Schneckenförderers. Über eine im wesentlichen radiale Bohrung 58 kann Dampf über diese axiale Bohrung auch in die innere Ringkammer 9 eingepreßt werden, so daß auch in
10 dieser Ringkammer eine Hydrolyse vorgenommen werden kann.

In Fig. 4 ist der in Fig. 1 bereits erläuterte Schneckenförderer vergrößert dargestellt. Das Mantelrohr 14 durchsetzt eine Büchse 59 und kann somit drehfest relativ zur Welle 3
15 gehalten werden. Der mit der ortsfesten Stirnplatte 39 des Gehäuses 2 verbundene Teil der Labyrinthdichtung 38 ist in Fig. 4 mit 60 bezeichnet, wohingegen der mit der Stirnfläche 34 mitrotierende Teil dieser Labyrinthdichtung 38 mit 61 bezeichnet ist.

20

Der Drehantrieb 22 für die Förderschnecke 12 ist über ein Getriebe mit einer im Aufgabetrichter 11 angeordneten Welle 62 gekuppelt, welche Verteilerflügel 63 für die gleichmäßige Verteilung des Materials auf die Breite der Förder-
25 schnecke 12 trägt.

Aus der Darstellung nach den Fig. 5 bis 8 ergibt sich die jeweilige Stellung des Steuerschiebers 18 in verschiedenen Betriebszuständen. Bei der Stellung des Steuerschiebers 18
30 entsprechend der Fig. 5 sind beide Kanäle 27 und 28 offen und bei abgeschalteter Druckmittelzufuhr bzw. Dampfzufuhr über den Anschluß 45 und Beaufschlagung dieser Bohrungen 27 und 28 mit Steuerdruckmittel bzw. Dampf sind beide Ringkammern 9 und 10 geöffnet. Diese Stellung ermöglicht die Reinigung der
35 Zentrifuge. Bei der Darstellung nach Fig. 6 ist nun lediglich die radiale Bohrung 28 geöffnet. Diese Stellung entspricht

einer Verschiebung der zylinderförmigen Mantelfläche 7 in Richtung des Pfeiles 31 entsprechend der Fig. 2 und es ist somit die innere Ringkammer 9 geöffnet. In einer derartigen Stellung kann durch Einpressen von Dampf über die radiale Bohrung 58 das in der Ringkammer 10 enthaltene Material hydrolysiert werden, wobei über den Anschluß 45 kein Dampf eingepreßt wird. Bei der Verschiebelage des rohrförmigen Steuerschiebers 18 entsprechend der Fig. 7 sind beide radialen Bohrungen 27 und 28 durch den rohrförmigen Steuerschieber 18 verschlossen, sodaß bei Beaufschlagung des Zylinderraumes 25 über den Anschluß 45 beide zylinderförmigen Mantelflächen 7 und 8 in ihre Schließstellung gelangen. In einer derartigen Position, bei welcher in der Bohrung 26 kein Druckmittel bzw. Dampfdruck aufgebaut ist, kann in der inneren Ringkammer 9 entwässert und in der äußeren Ringkammer 10 hydrolysiert werden, wobei der für das Hydrolysieren erforderliche Dampf über den Ringspalt 54 und die Durchbrechung 55 in der Stirnscheibe 49 in die äußere Ringkammer 10 eingeleitet wird.

20

Bei der schließlich in Fig. 8 dargestellten Verschiebelage des rohrförmigen Steuerschiebers 18 gelangt die radiale Durchbrechung 57 des Steuerschiebers 18 in eine mit der radialen Bohrung 27 fluchtende Lage, wohingegen die radiale Bohrung 28 abgeschlossen ist. Bei einer derartigen Verschiebelage bleibt die zylinderförmige Mantelfläche 7 in ihrer Schließlage und die innere Ringkammer 9 somit geschlossen. Die äußere Ringkammer 10 wird jedoch geöffnet, da sich die zylinderförmige Mantelfläche 8 in ihre Verschiebelage entsprechend der Richtung des Pfeiles 31 bewegt. In dieser Position wird der Inhalt der äußeren Ringkammer 10 entleert und gelangt zum Austrag für das behandelte und entwässerte Material. In dieser Verschiebelage bleibt die Be-

25

Wie aus der Darstellung nach Fig. 2 schließlich noch ersichtlich ist, trägt die äußere der beiden zylinderförmigen Mantelflächen 8 an ihrer Außenseite ein Schälmesser 64, welches bei Verschiebung der äußeren zylinderförmigen Mantelfläche 8 mit der Innenwand 65 des ortsfesten Gehäuses 2 zusammenwirkt und auf diese Weise den vollständigen Austrag in Richtung zur Austragsöffnung 21 sicherstellt.

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche:

1. Vollmantelzentrifuge (1) mit einer rotierbaren, wasser-
undurchlässigen, in Achsrichtung verschiebbaren Mantel-
fläche (7, 8), einer Aufgabeeinrichtung (11 - 15) für das
zu entwässernde Material und wenigstens je einem Austrag
für Flüssigkeit und entwässertes Material, dadurch
gekennzeichnet, daß in radialer Richtung aufeinander-
folgend wenigstens zwei vollwandige Mantelflächen (7, 8)
angeordnet und in beiden Achsrichtungen der Zentrifuge
gesondert verschieblich antreibbar sind und daß die
Austragsöffnung (21) für das entwässerte Material in
radialer Richtung an die Mantelflächen (7, 8) ange-
schlossen ist und durch axiale Verschiebung wenigstens
einer Mantelfläche offenbar ist.
2. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zwischen in radialer Richtung benachbarten
Mantelflächen (7, 8) wenigstens eine Austragsöffnung (36,
37) für Flüssigkeit angeschlossen ist.
3. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß für die Aufgabe des zu entwässernden
Materials eine zentrale, vorzugsweise mit einem
Schneckenförderer (12) ausgerüstete, Zuführungsein-
richtung vorgesehen ist, welche über im wesentlichen
radiale Kanäle (15) oder Durchbrechungen in einen von
einer rotierbaren Mantelfläche (7) und Stirnflächen (16,
17) begrenzten Ringraum (9) mündet, wobei wenigstens eine
Stirnfläche in axialer Richtung unverschieblich fest-
gelegt ist.
4. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
gekennzeichnet, daß an wenigstens einen von Mantelflächen
(7, 8) begrenzten Ringraum (9, 10) eine Dampfzuführungs-
leitung angeschlossen ist.

5. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Austragsöffnung (36, 37) für Flüssigkeit aufweisende Stirnfläche (34) der Ringräume (9, 10) als Siebfläche (35), insbesondere als Ringfläche mit sich konisch nach außen erweiternden Durchbrechungen, ausgebildet ist und in Achsrichtung unverschieblich festgelegt ist.
6. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche(n) (7, 8) über wenigstens einen radialen Steg (50, 51), insbesondere die der Austragsöffnung (36, 37) für Flüssigkeit gegenüberliegende Stirnwand, an einer auf kleinerem Radius liegenden Mantelfläche gleitend geführt und abgestützt ist (sind).
7. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelflächen (7, 8) in Steuerzylindern (30, 31, 33) geführte Ringscheiben (23, 24) tragen, welche beidseitig mit Druckmittel, vorzugsweise mit Dampf, beaufschlagbar sind.
8. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerzylinderräume (30, 31, 33) über radiale Kanäle (27, 28) mit einer axialen Druckmittel-, insbesondere Dampfzuführungsleitung (26), verbindbar sind.
9. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Mantelfläche (8) zwei in einem axialen Abstand voneinander angeordnete Ringscheiben (23, 24) trägt, welcher Abstand den axialen Verschiebeweg der Mantelflächen (7, 8) übersteigt, und daß wenigstens eine Ringscheibe (24) von einem achsparallelen Rohr (29) für die Durchführung von Druckmittel durchsetzt und an diesem gleitend geführt ist.

10. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der axialen Dampfzuführungsleitung (26) ein rohrförmiger Schieber (18) in Achsrichtung verschiebbar und antreibbar angeordnet ist, dessen Mantel Durchbrechungen (57) aufweist, welche bei Verschiebung des rohrförmigen Schiebers (18) in eine mit dem oder den radialen Kanal (Kanälen) (27, 28) fluchtende bzw. diese(n) abdeckende Lage bringbar sind.
- 10 11. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Zuführungseinrichtung (12 - 15) für das zu entwässernde Material und die axiale Druckmittelzuführungsleitung (26) in axialen Bohrungen einer Welle (3) angeordnet sind, mit welcher ein Träger (6) für die rotierbar und axial verschiebbar antreibbaren Mantelflächen (7, 8) drehfest verbunden ist.
12. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 9 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Ringscheiben (23, 24) eine in Achsrichtung unverschiebbare radiale Abstützung (50, 51), insbesondere eine Ringfläche, mit dem Träger (6) oder der Welle (3) verbunden ist.
13. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die der die Austragsöffnungen (36, 37) für die Flüssigkeit aufweisenden Stirnfläche (34) zugewandte Stirnfläche (46, 47) der Mantelflächen (7, 8) und gegebenenfalls die diese Austragsöffnungen aufweisende Stirnfläche (34) im Bereich ihres Kontaktes mit der Stirnfläche (46, 47) des Mantels (7, 8) mit einer Aufpanzerung ausgebildet ist (sind).
14. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Mantelflächen (7, 8) von mit Dampfdruck beaufschlagten Ringräumen (9, 10) mit keramischem Material ausgekleidet sind.

15. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß an der Welle (3) im innersten
Ringraum (9) oder zwischen den axialen Begrenzungswänden
weiterer Ringräume Leit- und Verteileinrichtungen in Form
5 von in den jeweiligen Ringraum (9, 10) eintauchender
radial abstehender Mitnehmer von Kegelflächen, vorzugs-
weise von solchen mit geringem Öffnungswinkel, und/oder
Verdrängungskörper angeordnet sind.
- 10 16. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 15, dadurch gekenn-
zeichnet, daß in einem der Ringräume (9, 10), vorzugs-
weise dem innersten (9), ein elastischer Verdrängungs-
körper angeordnet ist, der durch Druckmittelbeauf-
schlagung sein Volumen verändern und so Druck auf die
15 Füllung des Ringraumes ausüben kann.
17. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß in der axialen Bohrung (13)
der Welle (3) für die Aufnahme der Zufördereinrichtung
20 ein ortsfestes Rohr (14) gelagert ist, in welchem die
Förderschnecke (12) mit einstellbarer Drehzahl antreibbar
ist.
18. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
25 dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (3) mit einem
Drehantrieb (22) mit vorzugsweise einstellbarer Drehzahl
verbunden ist.
19. Vollmantelzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
30 dadurch gekennzeichnet, daß die auf größtem Durchmesser
angeordnete Mantelfläche (8) an ihrer Außenseite ein
Schälmesser (64) trägt, welches bei Verschiebung dieser
Mantelfläche (8) in Achsrichtung mit der Innenwand (65)
des Gehäuses (2) zusammenwirkt.

20. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den verschieblichen Mantelflächen (7, 8) und den radialen, diese stützenden Stegen (50, 51) in Radialrichtung begrenzt elastische, in ihrer Elastizität einstellbare Ringe mit hoher Eigendämpfung angeordnet sind.

10

15

20

25

30

35

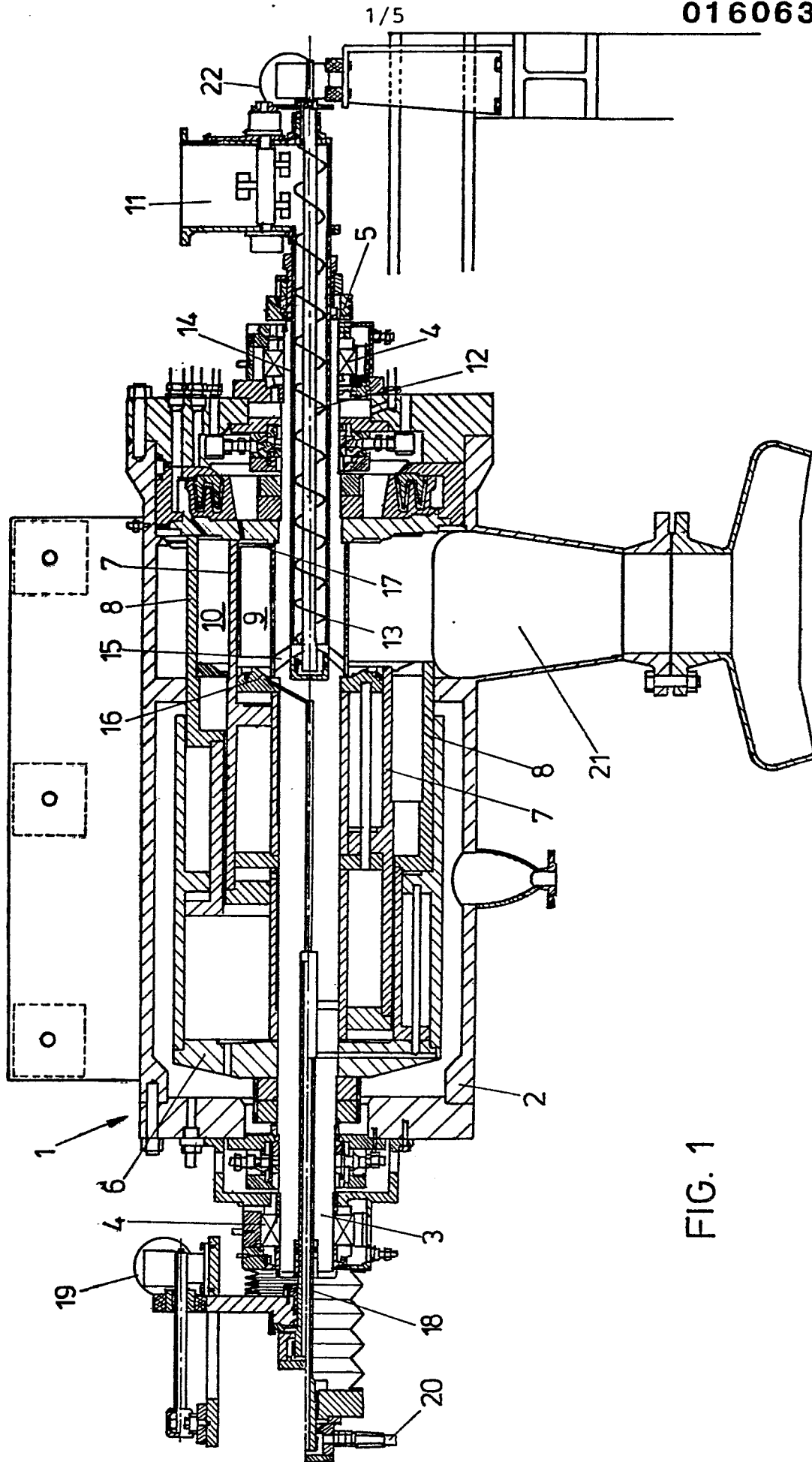


FIG. 1

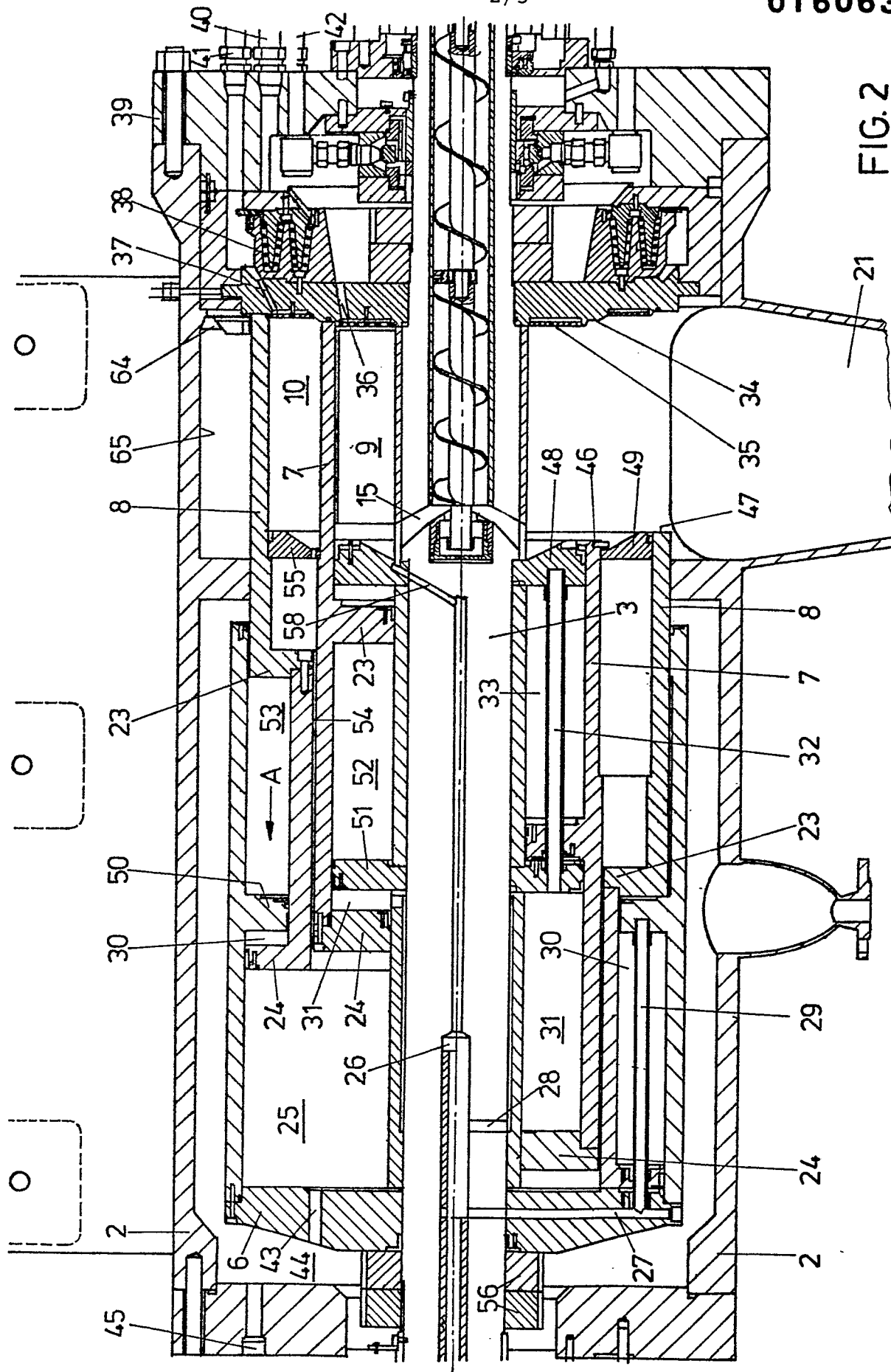


FIG. 2

