

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 142 698
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84112276.5

(51) Int. Cl.⁴: **B 04 B 11/00**
B 04 B 15/00, B 04 B 5/10

(22) Anmeldetag: 12.10.84

(30) Priorität: 10.11.83 DE 3340636

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.85 Patentblatt 85/22

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

(71) Anmelder: Krauss-Maffei Aktiengesellschaft
Krauss-Maffei-Strasse 2
D-8000 München 50(DE)

(72) Erfinder: Titus, Hans-Joachim
Friedhofstrasse 9
D-8011 Dornach b. München(DE)

(74) Vertreter: Raeck, Wilfrid, Dipl.-Ing.
Moserstrasse 8
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum pneumatischen Entleeren von Zentrifugen.

(57) Verfahren und Vorrichtung zum pneumatischen Entleeren einer Vertikalzentrifuge (12) wobei zum Zweck der Vermeidung des Anbackens des Schleudergutes innerhalb des Austragrohres oder in der daran anschließenden Transportleitung (20) sowie zum Zweck der Verkürzung der Trocknungsrohrlänge das im Sekundärstrom (54) geführte Trock-

nungsgas vor der Vereinigung mit dem durch das Austragrohr geförderten Produkt-Gas-Gemisch in eine das Austragrohr bis an dessen stromabseitiges Ende im wesentlichen konzentrisch einhüllende turbulente Längsströmung überführt wird (Figur 1).

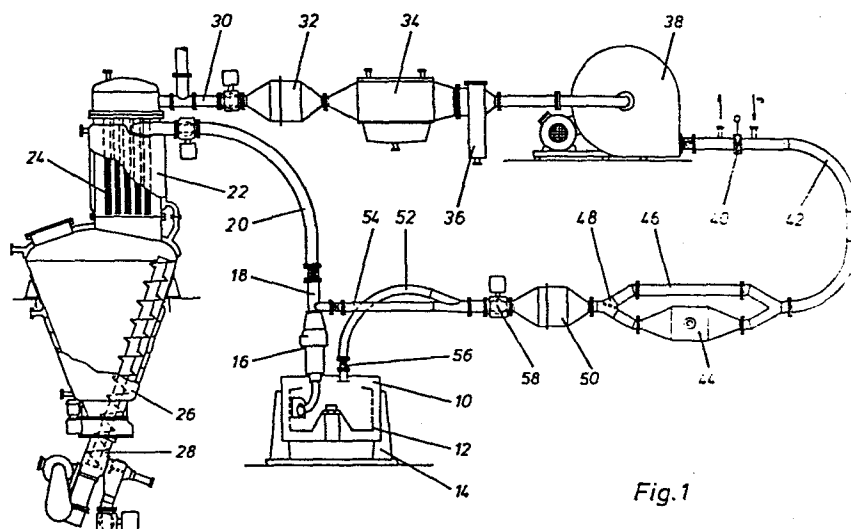


Fig. 1

EP 0 142 698 A2

-1-

Verfahren und Vorrichtung zum pneumatischen Ent-
leeren von Zentrifugen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entleeren von Zentrifugen, insbesondere Vertikalzentrifugen, bei dem das zentrifugierte Produkt durch Abschalten von der Wand der rotierenden Schleudertrommel einem durch das geschlossene Zentrifugengehäuse hindurchgeführten Austragrohr aufgegeben wird und bei dem aufgeheiztes Trocknungsgas in einem Primärstrom in die Zentrifuge und in einen Sekundärstrom in eine mit dem Austragrohr in Verbindung stehende und das Produkt-Gas-Gemisch führende Trocknungsstrecke geleitet wird.

Bei einem aus der DE-PS 20 56 893 bekannten Verfahren der vorbezeichneten Art wird das gasdichte Zentrifugengehäuse einer zu entleerenden Zentrifuge in einen geschlossenen Förderkreislauf einbezogen, indem man aufgeheiztes Trocknungsgas mittels einer Druckleitung in die Zentrifuge leitet und ein mit einem Schälkopf ver-

- 2 -

sehenes Austragrohr an eine Saugleitung anschließt, um dann das mittels einer Gasumwälzvorrichtung aus der Zentrifuge herausgeförderte Produkt durch eine Trocknungsstrecke einem Zyklon-Filter-Bunker zuzuführen. Auf diese Weise wird das gegebenenfalls steril zu haltende empfindliche oder auch giftige Produkt aus der Schleudertrommel ausgeschält und innerhalb eines geschlossenen Kreislaufes weiterbefördert, ohne daß bei dieser Verarbeitung flüchtig werdende Lösungsmittel mit der Umgebungsluft in Berührung kommen.

Gemäß einer Variante dieses Verfahrens wird vorgeschlagen, den Ausgang der im geschlossenen Förderkreis angeordneten Heizvorrichtung zum Wiederaufheizen des im Kondensators abgekühlten Trocknungsgases über eine Nebenschlußleitung direkt mit der Saugleitung zu verbinden, so daß die Zentrifuge dadurch teilweise umgangen wird. Diese Art der Gasführung soll bei verhältnismäßig nassen, zum Anbacken neigenden Schleuderprodukten angewendet werden, um schon während des Schäl- und Austragvorganges mit der Trocknung beginnen zu können.

In der Durchführung dieses bekannten Verfahrens wird als nachteilig angesehen, daß die Verbindungsleitung zwischen Zentrifuge und Einmündung der Nebenschlußleitung in das Hauptrohr in Bezug auf die Trocknung des Produktes wirkungslos bleibt und lediglich eine pneumatische

Förderstrecke darstellt. Auf dieser Förderstrecke kann sich das aus der Zentrifuge kommende Produkt-Gas-Gemisch sehr bald bis auf den Taupunkt des Lösungsmittels abkühlen, so daß das feuchte Produkt in der Rohrleitung anbackt und schon nach kurzer Betriebsdauer Verstopfungen mit der Folge von teuren Stillstandszeiten der Anlage verursacht, ganz abgesehen von der eventuellen Gefährdung der gesamten Charge, falls es sich um steril zu haltende Produkte handelt. Um eine zu weitgehende Abkühlung zu vermeiden, ist man gezwungen, die Eintrittstemperatur des Trocknungsgases in die Zentrifuge zu erhöhen, wodurch beispielsweise Produkte mit niedrigem Schmelzpunkt insbesondere im Bereich einer zu Verstellung des Austrag- und Schälrohres in der Schleudertrommel verwendeten Teleskop-Anordnung beim Übertritt von einem in das folgende Rohr an den Innenwänden anbacken, womit eine weitere Verstell-Bewegung des Austragrohres unmöglich gemacht ist.

Des weiteren zeigt sich bei Anwendung des bekannten Verfahrens, daß das Produkt im Bereich der Einmündung der Förderstrecke an das Trocknungsrohr anbackt, wo das im Sekundärstrom herangeführte Trocknungsgas das teilweise noch feuchte Produkt an die der Einmündung gegenüberliegende Wandung herandrückt oder auch dort zum Anschmelzen bringt. Somit besteht auch in diesem Zusammenhang ständig die Gefahr einer weitgehenden Rohrverstopfung mit teuren Reinigungs- und Folgekosten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, das eingangs angegebene Verfahren zum Entleeren von Zentrifugen dahingehend weiterzubilden und zu verbessern, daß ein Anbacken des zu fördernden Produktes innerhalb des Austragrohres bzw. in daran anschließenden Transportleitung mit weitgehender Sicherheit vermieden und außerdem eine Verringerung des apparativen Aufwandes durch Verkürzung der notwendigen Trocknungsrohrlänge ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das im Sekundärstrom geführte Trocknungsgas von der Vereinigung mit dem durch das Austragrohr geförderten Produkt-Gas-Gemisch in eine das Austragrohr bis an dessen stromabseitiges Ende im wesentlichen konzentrisch einhüllende turbulente Längsströmung überführt wird.

Die im Sekundärstrom herangeführte Trocknungsgasmenge, die das Produkt-Gas-Gemisch beim Austritt aus dem Austragrohr konzentrisch umgibt, sorgt für eine intensive Verwirbelung, so daß ein größtmöglicher Austausch zwischen dem heißen Trocknungsgas und der Produktfeuchtigkeit stattfindet. Diesen Vorgang kann man ungefähr mit dem Prinzip der Zerstäubungstrocknung vergleichen, womit sich auch die sonst für die Stromtrocknung erforderliche Rohrlänge beträchtlich verkürzt. Da der Sekundärstrom schon vor der Vereinigung mit dem Produkt-Gas-Gemisch an das Austragrohr konzentrisch herangeführt wird, besteht die vorteilhaft Möglichkeit, im Sekundärstrom

eine höhere Temperatur zu halten, wobei diese Wärme vor der Vereinigung mit dem Produkt-Gas-Gemisch entweder an das Austragrohr abgegeben wird und darin den Trocknungsprozess fördert oder weitgehend in das Gemisch eingebracht werden kann, wenn ein z.B. gegenüber abrupten Temperaturänderungen empfindliches Produkt auf dem Weg von der Schleudertrommel durch das Austragrohr vorgetrocknet bzw. schon teilweise erwärmt worden ist. In der Folge ergibt sich auch hier eine vorteilhaft verkürzte Trocknungsrohrlänge, um das aus der Zentrifuge ausgetragene Produkt im nachgeschalteten Zyklon-Bunker-Filter trocken abzuscheiden. Diese sich aus der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ergebenden Gesichtspunkte haben besondere Bedeutung, wenn häufig wechselnde Produkte zentrifugiert werden, um die Verarbeitungsanlage soweit wie möglich auszulasten.

Gegenstand der Erfindung ist außerdem eine pneumatische Austragvorrichtung insbesondere für eine Vertikalzentrifuge zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens nach der Erfindung. Stand der Technik dafür bildet eine Austragvorrichtung entsprechend der schon eingangs erwähnten DE-PS 20 56 893 mit einem in einer Zentrifugen-Schleudertrommel bewegbaren, am vorangehenden Ende mit einem Schälkopf versehenen Austragrohr, einem in einen pneumatischen Förderkreis einbezogenen Zentrifugengehäuse und einem darauf abgedichtet angeordneten Anschlußgehäuse, in dem das Austragrohr geführt ist und Radial- und Axialverstellereinrichtungen für das Austragrohr angeordnet sind.

Um die verfahrensgemäß beabsichtigte Verbesserung der Trocknung bei Verkürzung der Trocknungsstrecke zu erreichen und Anbackungen des Produktes sowie Blockierungen der Verstelleinrichtung des Schälkopfes zu vermeiden, wird für die pneumatische Austragvorrichtung erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Austragrohr das im Sekundärstrom geführte Trocknungsgas vor der Vereinigung mit dem durch das Austragrohr geförderten Produkt-Gas-Gemisch in eine das Austragrohr bis an dessen stromabseitiges Ende im wesentlichen konzentrisch einhüllende turbulente Längsströmung überführt wird.

Da das Hüllrohr für den Sekundärstrom des Trocknungsgases unmittelbar an das rückwärtige Ende des Anschlußgehäuses angeflanscht ist und stromab in die Trocknungsstrecke übergeht, ist das obere bzw. stromabwärtige Ende des Anschlußgehäuses gegenüber der Umgebungsluft abgedichtet. Dieser Umstand wird erfindungsgemäß ausgenutzt, um das Anschlußrohr ohne Unterbrechung oder teleskopische Verlängerung durch das gesamte Anschlußgehäuse hindurchzuführen und insbesondere am stromabwärtigen Ende abgedichtet durch das freie Ende des Anschlußgehäuses hindurchzuführen und in das Hüllrohr hineinragen zu lassen. Ohne das Hüllrohr müßte aus Abdichtungsgründen das zum Zyklon-Bunker-Filter führende Trocknungsrohr (Saugleitung des pneumatischen Förderkreises) starr und statisch abgedichtet

in das obere Ende des Anschlußgehäuses eingeführt und mit einem darin teleskopisch verschiebbaren Austragrohr kombiniert werden, um so die notwendige Bewegungsfreiheit für das Verstellen des Austragrohres und dort angeschlossenen Schälkrümmers zu gewährleisten, d.h. sowohl die Längsbewegung als auch Drehbewegung des Austragrohres. Die sich bei einer solchen Anordnung zwangsläufig ergebende Durchmessererweiterung zwischen Austragrohr und Saugleitungsanschluß führt zu einer an dieser Stelle unerwünschten Gasverwirbelung und zum Anbacken des Produktes an den Rohrwänden. Durch solche Anbackungen werden die Verstellbewegungen des Austragrohres blockiert. Mit dem erfindungsgemäßen Vorschlag werden nicht nur diese betrieblichen Schwierigkeiten beseitigt sondern gleichzeitig auch wesentliche bauliche Einsparungen erreicht. Innerhalb des durchgehenden und somit von Durchmesseränderungen freien Austragrohres finden keine unerwünschten Verwirbelungen und auch keine Anbackungen mehr statt. Hinsichtlich der Abdichtung ergibt sich der wichtige Vorteil, daß man das Austragrohr außen feinschleifen und polieren sowie über eine am oberen Ende des Anschlußgehäuses angeordnete Dichtung ausgezeichnet abdichten kann. Diese Abdichtung und der feingeschliffene Umfang des Austragrohres bringen den weiteren Vorteil, daß der mit dem Hüllrohr gebildete Ringraum mit Hilfe des Sekundärstromes des Trocknungsgases freigehalten werden kann von sonst in Folge einer Durchmesser-

erweiterung bestehenden Gefahr von rückwärts fallendem Produktstaub. Das nachträglich herangeführte Trocknungsgas strömt konzentrisch zum inneren Austragrohr nach oben und verwirbelt das aus dem Austragrohr kommende Produkt-Gas-Gemisch zwecks zusätzlicher intensiver Trocknung. Es versteht sich jedoch, daß das Hüllrohr für den Sekundärstrom des Trocknungsgases in konzentrischer Anordnung grundsätzlich auch bei einem am oberen Ende des Anschlußgehäuses starr befestigtes Förderrohr angewendet werden kann, wenn aus anderen Gründen auf die vorteilhafte Ausgestaltung des Anschlußgehäuses mit dem durchgehenden Austragrohr zu verzichten ist.

In Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Austragvorrichtung wird vorgeschlagen, daß der Einführungsstutzen unmittelbar hinter dem freien Ende des Anschlußgehäuses seitlich an das Hüllrohr angeschlossen ist. Damit wird sichergestellt, daß der Sekundärstrom in jedem Fall das untere Ende des Ringraums im Hüllrohr von Produktablagerungen freihält und damit auch die Durchführung und Abdichtung des Austragrohres.

Der Einführungsstutzen für den Sekundärstrom des Trocknungsgases kann im wesentlichen senkrecht zur Achse des Hüllrohrs an dieses angeschlossen sein, um schon auf kleiner axialer Länge eine konzentrische Führung des Sekundärstroms zu erreichen. Falls aus anderen Gründen erforderlich, kann der Einführungsstutzen auch geneigt und/oder tangential an das Hüllrohr angeschlossen sein.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Austragvorrichtung nach der Erfindung kann zwischen dem freien Ende des Anschlußgehäuses und einem Befestigungsflansch des Hüllrohres eine Abschlußscheibe gehalten sein, die eine abdichtende Durchführung für das Austragrohr enthält und die den zwischen Austragrohr und Hüllrohr gebildeten Ringraum in Axialrichtung bis zur Einmündung des Einführungsstutzens ausfüllt. Somit wird die Abschlußscheibe ausgenutzt, um Toträume zu vermeiden bzw. die Durchführung an deren Stelle zu setzen.

In weiterer Ausgestaltung der Austragvorrichtung wird vorgeschlagen, daß das Austragrohr innerhalb des Anschlußgehäuses mit konzentrischem Abstand von einem Tauchrohr umgeben ist, dessen vorangehendes Ende mit dem Austragrohr verbunden und mindestens im Bereich des stromaufwärtigen Endes des Anschlußgehäuses abgedichtet geführt ist. Diese Maßnahme bezweckt unter anderem eine günstige Einleitung der axialen und radialen Verstellkräfte für die Schälbewegungen des Austragrohres und in konstruktiver Hinsicht vereinfachte Anschlußmöglichkeiten für die diese Bewegungen antreibenden Stellmotoren.

Der Außenumfang des Tauchrohres kann sowohl durch einen zwischen den Enden des Anschlußgehäuses abgestützten Stellring als auch durch einen am vorderen Ende Anschlußgehäuses angeordneten Gleitring geführt sein.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Austragvorrichtung und von deren Ausführungsformen in Verbindung mit den Zeichnungen, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen. Die einzelnen Merkmale der Ansprüche können je einzeln für sich oder zu mehreren, in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen jeweils weitgehend schematisch

- Fig. 1 eine Übersicht über den zur erfindungsgemäßen Austragvorrichtung bildenden pneumatischen Förderkreis,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch das auf einem Zentrifugengehäuse befestigten Austraggehäuse mit Austragrohr, Schälkrümmer und Hüllrohr für Sekundärgasstrom und
- Fig. 3 einen waagerechten Schnitt durch das Anschlußgehäuse nach Fig. 2 in Höhe des Antriebszylinder für die Drehbewegung des Austragrohres.

Entsprechend Fig. 1 ist ein abgedichtetes Zentrifugengehäuse, in dem eine Schleudertrommel 12 drehbar gelagert ist, auf einem Zentrifugengestell 14 abgestützt. Auf der Oberseite des abgedichteten Zentrifugengehäuses 10 ist ein Anschlußgehäuse 16 abgedichtet befestigt,

dessen Einzelheiten weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 2 und 3 erläutert sind. Im Anschlußgehäuse 16 ist ein drehbares und höhenverstellbares Austragrohr geführt, dessen unteres Ende sich in einen Rohrkrümmer und einen Schälkopf fortsetzt, an dem seitlich und unten Schälmesser angeordnet sind. Durch feinfühliges Radial- und Axialverstellung des Austragrohres mit dem Krümmer lassen sich zum Zweck der Zentrifugenentleerung bei geschlossenem Zentrifugengehäuse 10 sehr dünne Produktschichten aus der mit geeigneter Drehzahl weiter angetriebenen Schleudertrommel ausschälen.

Der Ausschälvorgang wird von einer pneumatischen Förderung begleitet, wobei über einen in Fig. 1 gezeigten Primärstromabzweig 52 aufgeheiztes Trocknungsgas in das Zentrifugengehäuse eingeführt und das Austragrohr an eine pneumatische Saugleitung angeschlossen ist. Entsprechend Fig. 1 ist die Zentrifuge in einen pneumatischen Förderkreis einbezogen, der nacheinanderfolgende Einheiten und Baugruppen umfaßt. An das obere Ende des Anschlußgehäuses 16 schließt sich ein weiter unten im einzelnen beschriebenes Hüllrohr 18 an und daran mittels eines nicht näher bezeichneten Ausgleichstückes eine Trocknungsröhrstrecke 20, in dem ausgeschälten Produkt mit Hilfe des Trocknungsgases die Restfeuchte entzogen wird, bevor es über einen Zyklonabscheider 22 mit einem darin angeordneten Filter 24 trocken in einen Bunker 26 fällt. Der Bunker 26 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Mischbehälter mit einem Schneckenmischwerk 28 ausgestattet.

Vom oberen Ende des Zyklonenabscheiders 22 setzt sich der Förderkreis über die Saugleitung 30, einen Sicherheitsfilter 32 in einen Kondensator 34 fort, wo das Trägermedium von den mitgenommenen Lösungsmitteldämpfen befreit wird. Ein Tropfenabscheider 36 ist nachgeschaltet.

Der Förderkreislauf setzt sich fort mit einem Hochdruckventilator 38 und einer Meß- und Dosiereinrichtung, mit der der verbleibende Lösungsmittelgehalt des Trägermediums eingestellt werden kann. Damit die Zündfähigkeit des Gemisches niedrig und ein O_2 -Gehalt kleiner als etwa 6% bleibt, wird je nach Bedarf eine N_2 -Zuführung vorgesehen. Hinter dem Gebläse 38 setzt sich die Druckleitung 42 fort in eine Heizeinrichtung 44, die aus einem Wärmetauscher bestehen kann. Eine Bypass-Leitung 46 und ein nachgeschaltetes Mischventil 48 ermöglichen eine feinfühligke Temperaturregelung des nunmehr für die Produktbehandlung vorbereiteten Trocknungsgases, das noch einen Sicherheitsfilter 50 durchströmt. Hinter einem Absperr- und Regelventil 58 wird das aufgeheizte Trocknungsgas aufgeteilt in einen über einen Primär-Abzweig 52 und einen Anschluß 56 am Zentrifugengehäuse 10 in die Zentrifuge geleiteten Primärstrom sowie in einen über einen Sekundärabzweig 54 zum Hüllrohr 18 führenden Sekundärstrom. Das Aufteilungsverhältnis beträgt beispielsweise 1 : 3 .

Die vergrößerte Darstellung des auf der Zentrifuge 10 befestigten Anschlußgehäuses 16 in Fig. 2 läßt dessen aus Gründen der vereinfachten Fertigung, Wartung und Reparatur zweckmäßige Unterteilung in einen unteren

Abschnitt 68, einen Mittelabschnitt 70 und einen oberen Abschnitt 72 erkennen. Durch das Anschlußgehäuse 16 erstreckt sich ein Austragrohr 60, dessen unteres Ende sich in einen Krümmer 62 fortsetzt, an dem ein Schälkopf 64 mit einer erweiterten Öffnung befestigt ist, von der eine seitliche Schälmesserkannte 66 erkennbar ist. Über eine untere Flanschverbindung 74 ist das Austragrohr 60 mit einem im Durchmesser größerem Tauchrohr 76 verbunden.

Das Tauchrohr 76 erstreckt sich in der oberen in das Anschlußgehäuse 16 eingefahrenen Stellung des Austragrohres im wesentlichen bis an das obere innere Ende des Anschlußgehäuses, so daß im ausgefahrenen Zustand innerhalb des Anschlußgehäuses noch eine ausreichende Abstützlänge verbleibt. Das Tauchrohr 76 ist an seinem Umfang im Bereich des unteren Endes des Anschlußgehäuses bei 78 beiderseits einer Dichtung 80 gas- und staubfrei geführt.

Zwischen dem unteren Abschnitt 68 und dem Mittelabschnitt 70 des Anschlußgehäuses ist ein Tragring 84 eingespannt, auf dem ein Stellring 86 abgestützt und am Umfang drehbar gelagert ist. Tragring 84 und Stellring 86 umfassen das Tauchrohr 76 mit Lagerspiel, so daß mit Bezug auf die untere Führung 80 im Anschlußgehäuse ein günstig großer Abstand der Lagerungen bzw. Führungen des Tragrohres gegeben ist.

Wie auch aus Fig. 3 hervorgeht, ist am Umfang des Tauchrohres 76 eine Paßfeder 88 befestigt, die sich durch eine Ausnehmung 90 des Stellringes 86 erstreckt und als Mitnehmerverbindung zwischen Stellring und Tauchrohr dient. Der Stellring 86 ist über einen Teil seines Umfanges mit einer Umfangsverzahnung 92 versehen, die mit einer Zahnstange 94 in Eingriff steht. Die Zahnstange 94 bildet einen Teil einer Kolbenstange 96 eines Hydraulikzylinders 98 und ist an beiden Enden mit Kolben 100, 102 versehen. Wird der Zylinder 98 entsprechend Fig. 3 an einem seiner Enden beaufschlagt, so wird durch die Kolbenstangenbewegung der Stellring 86 soweit gedreht, bis der durch die Mitte der Paßfeder 88 laufende Radius sich in der Achse 82 befindet. In dieser Stellung ist die Paßfeder 88 mit einer Ausnehmung 104 in dem darunter befindlichen Tragring ausgefluchtet und kann nunmehr abwärts bewegt werden.

Zur Axialverstellung des Austragrohres 60 ist innerhalb des Anschlußgehäuses 16 auf dem Stellring 86 ein Antriebszylinder 110 in achsparalleler Anordnung zum Austragrohr abgestützt, dessen Kolbenstange durch Öffnungen von Stellring und Tragring hindurchragt und mit einem Kolbenstangenauge 108 an einem am Tauchrohr 76 befestigten Mitnehmeransatz 106 angelenkt ist. In Fig. 2 ist ein Näherungsschalter 112 sowie diesem zugeordnete Abfühlmarmen 114 auf der Paßfeder 88 erkennbar, der in den Endstellungen der Längsverstellung Signale für die Bedienungsperson abgibt.

Entsprechend Fig. 2 ist das Austragrohr 60 durch eine Öffnung im oberen Abschnitt 72 des Anschlußgehäuses 16

bis in das Hüllrohr 18 verlängert und bildet mit diesem einen im wesentlichen konzentrischen Ringraum 118. Die Erstreckungslänge des Austragrohres 60 nach oben aus dem Anschlußgehäuse 16 bestimmt sich etwa nach dem Vertikalverstellhub entsprechend dem Antriebszylinder 110, um die Schleudertrommel vollständig entleeren zu können, sowie nach einer zusätzlichen Restlänge. Diese ist in Fig. 2 mit unterbrochener Linie 124 angedeutet und sorgt dafür, daß das Austragrohr 60 in der ausgefahrenen Endstellung weiterhin mit einem Ringraum 18 umgeben ist, bevor der Sekundärstrom des Trocknungsgases, der durch den mit dem Hüllrohr 18 verbundenen Einführungsstutzen 120 herangeführt wird, das aus dem oberen Ende des Austragrohres austretende Produkt-Gas-Gemisch erreichen kann.

Das Hüllrohr 18 ist mit seinem unteren Flansch 122 auf einer beispielsweise aus PTFE-Kunststoff bestehenden Abschlußscheibe 116 abgedichtet mit dem Anschlußgehäuse 16 verbunden. Die Abschlußscheibe 116 erstreckt sich soweit nach oben in den Ringraum 118, bis sie etwa mit der Unterkante des Einführungsstutzens 120 bündig abschließt. Die Abschlußscheibe bildet so eine axial verlängerte Führung und Abdichtung für den geschliffenen und polierten Außenumfang des Austragrohres 60. Der obere Flansch 124 des Hüllrohres 18 schließt an die z. B. in Fig. 1 gezeigte gekrümmte Trocknungsstrecke 20 an.

-1-

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Entleeren von Zentrifugen, insbesondere Vertikalzentrifugen, bei dem das zentrifugierte Produkt durch Abschälen von der Wand der rotierenden Schleudertrommel (12) einem durch das geschlossene Zentrifugengehäuse (10) hindurchgeführten Austragrohr (60) aufgegeben wird,
und bei dem aufgeheiztes Trocknungsgas in einem Primärstrom (52) in die Zentrifuge und in einen Sekundärstrom (54) in eine mit dem Austragrohr in Verbindung stehende und das Produkt-Gas-Gemisch führende Trocknungsstrecke (20) geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß das im Sekundärstrom (54) geführte Trocknungsgas vor der Vereinigung mit dem durch das Austragrohr (60) geförderten Produkt-Gas-Gemisch in eine das Austragrohr bis an dessen stromabseitiges Ende im wesentlichen konzentrisch einhüllende turbulente Längsströmung überführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Trocknungsgas in einem geschlossenen Förderkreis durch die sich an die Einmündung des Sekundärstroms an-

schließende Trocknungsstrecke (20), einen Produktabscheider (22), eine Kondensationsstrecke (34) umgewälzt und anschließend vor einer Aufteilung in Primär- und Sekundärstrom (52, 54) wieder aufgeheizt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsgas im geschlossenen Förderkreis von einem zwischen Kondensator und Aufheizstrecke (34 bis 44) angeordneten Hochdruckventilator (38) umgewälzt und nach Temperaturregelung in den Primärstrom und Sekundärstrom aufgeteilt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das aufgeheizte Trocknungsgas im Verhältnis von etwa 1 zu 1 in den Primärstrom (52) aufgeteilt wird.

5. Pneumatische Austragvorrichtung insbesondere für eine Vertikalzentrifuge zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem in einer Zentrifugen-Schleudertrommel (12) bewegbaren, am vorangehenden Ende mit einem Schälkopf (64) versehenen Austragrohr (60), einem in einem pneumatischen Förderkreis einbezogenen Zentrifugengehäuse (10) und einem darauf abgedichtet befestigten Anschlußgehäuse (16), in dem das Austragrohr geführt ist und Radial- und Axialverstelleinrichtungen

für das Austragrohr angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Austragrohr (60) an seinem stromabwärtigen Ende durch das freie Ende des Anschlußgehäuses (16) abgedichtet hindurchgeführt und aus diesem über mindestens eine seinem Axialstellhub entsprechende Länge hinausragt, die von einem mit dem freien Ende des Anschlußgehäuses (16) verbundenen und in eine Trocknungsstrecke (20) übergehendes Hüllrohr (18) umgeben ist, in das unmittelbar hinter dem Anschlußgehäuse ein Rohrstutzen (120) mündet, der mit einer den Sekundärstrom des Trocknungsgases führenden Zweigleitung (54) des Förderkreises in Verbindung steht.

6. Pneumatische Austragvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführungsstutzen (120) unmittelbar hinter dem freien Ende des Anschlußgehäuses (16) seitlich an das Hüllrohr (18) angeschlossen ist.

7. Pneumatische Austragvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführungsstutzen (120) für den Sekundärstrom des Trocknungsgases im wesentlichen senkrecht zur Achse des Hüllrohres (18) an dieses angeschlossen ist.

8. Pneumatische Austragvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem freien Ende des Anschlußgehäuses (16) und einem Befestigungsflansch (122) des Hüllrohres (18) eine Abschlussscheibe

(116) gehalten ist, die eine abdichtende Durchführung für das Austragrohr (60) enthält und die den zwischen Austragrohr (60) und Hüllrohr (18) gebildeten Ringraum in Axialrichtung bis zur Einmündung des Einführungsstutzens (120) ausfüllt.

9. Pneumatische Austragvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Austragrohr (60) innerhalb des Anschlußgehäuses (16) mit konzentrischem Abstand von einem Tauchrohr (76) umgeben ist, dessen vorderes Ende mit dem Austragrohr verbunden und mindestens im Bereich des stromaufwärtigen Endes des Anschlußgehäuses (16) abgedichtet geführt ist.

10. Pneumatische Austragvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumfang des Tauchrohrs (76) sowohl durch einen zwischen den Enden des Anschlußgehäuses (16) abgestützten Stellring (86) als auch durch einen am vorderen Ende (68) des Anschlußgehäuses (16) angeordneten Gleitring (78) geführt ist.

11. Pneumatische Austragvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Drehantrieb ein doppelt wirkender Stellzylinder vorgesehen ist mit einer als tangential zur Stellring liegende Zahnstange (94) ausgebildeten Kolbenstange (90), die in eine Außenverzahnung (12) des Stellringes (86) eingreift,

und daß der Stellring auf seiner Oberseite einen achsparallel zum Austrag (80) angeordneten Stellzylinder (110) trägt, dessen Kolbenstange (108) durch eine Öffnung im Stellring geführt und an ihrem freien Ende mit dem Tauchrohr (76) verbunden ist.

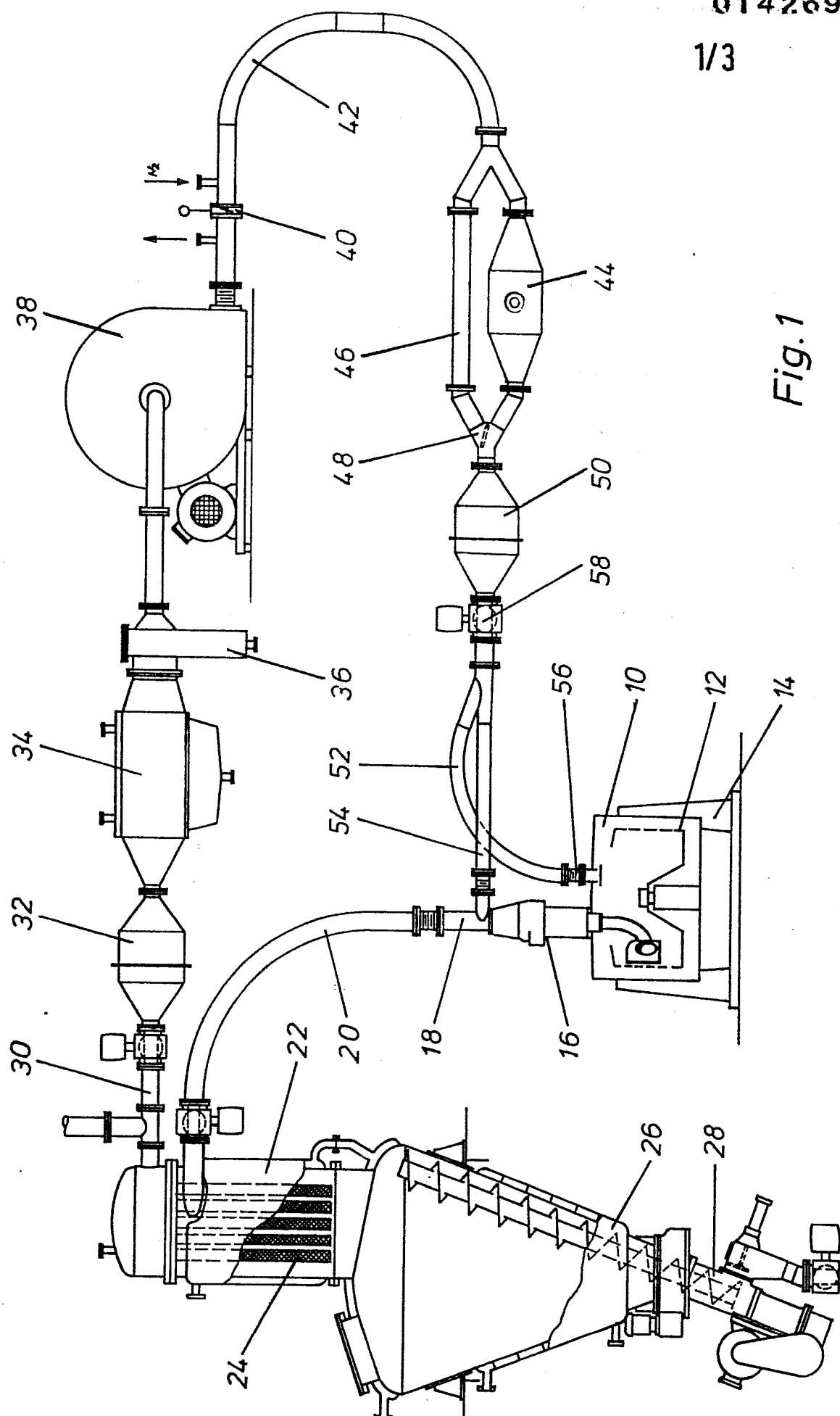
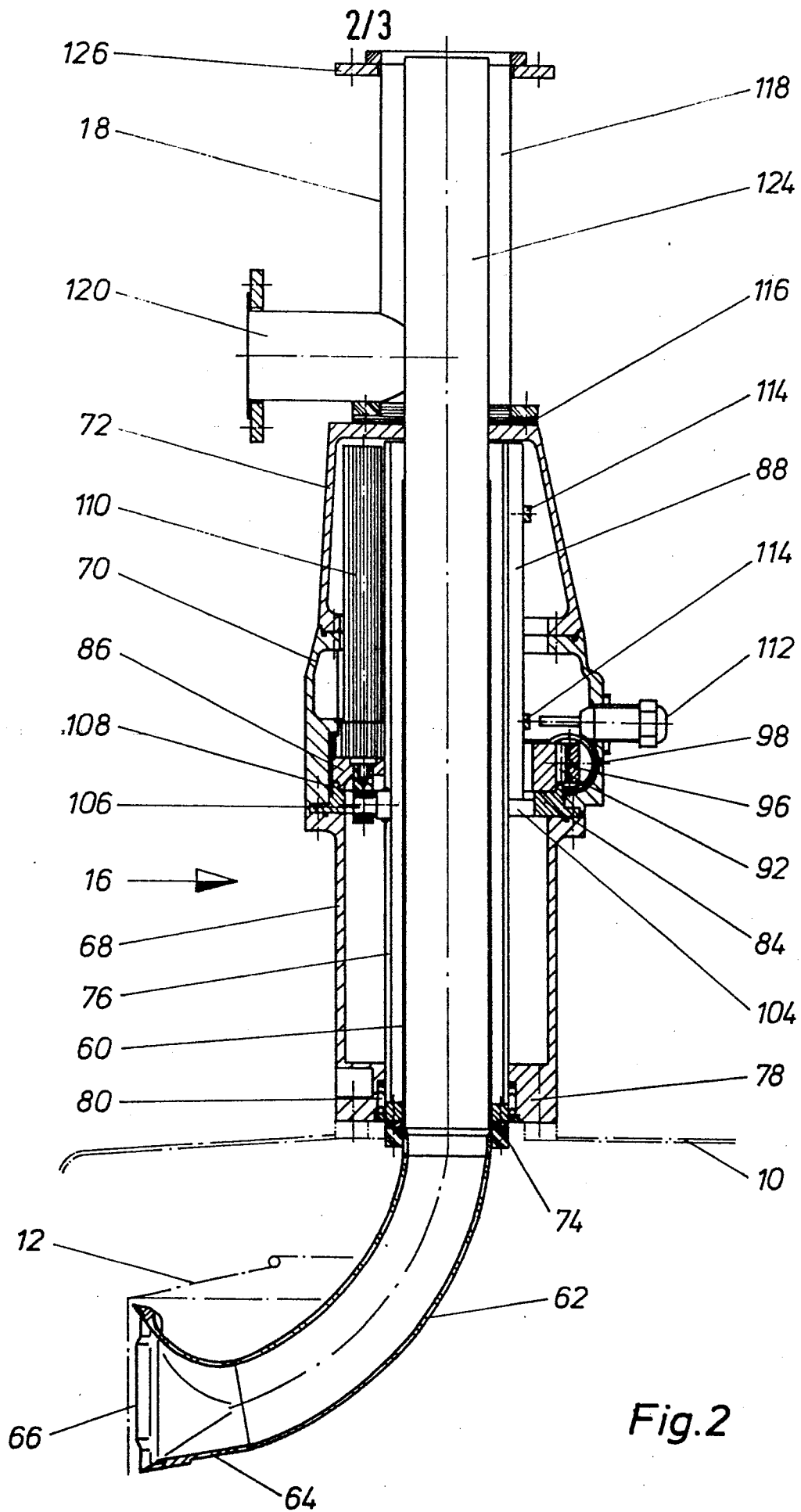
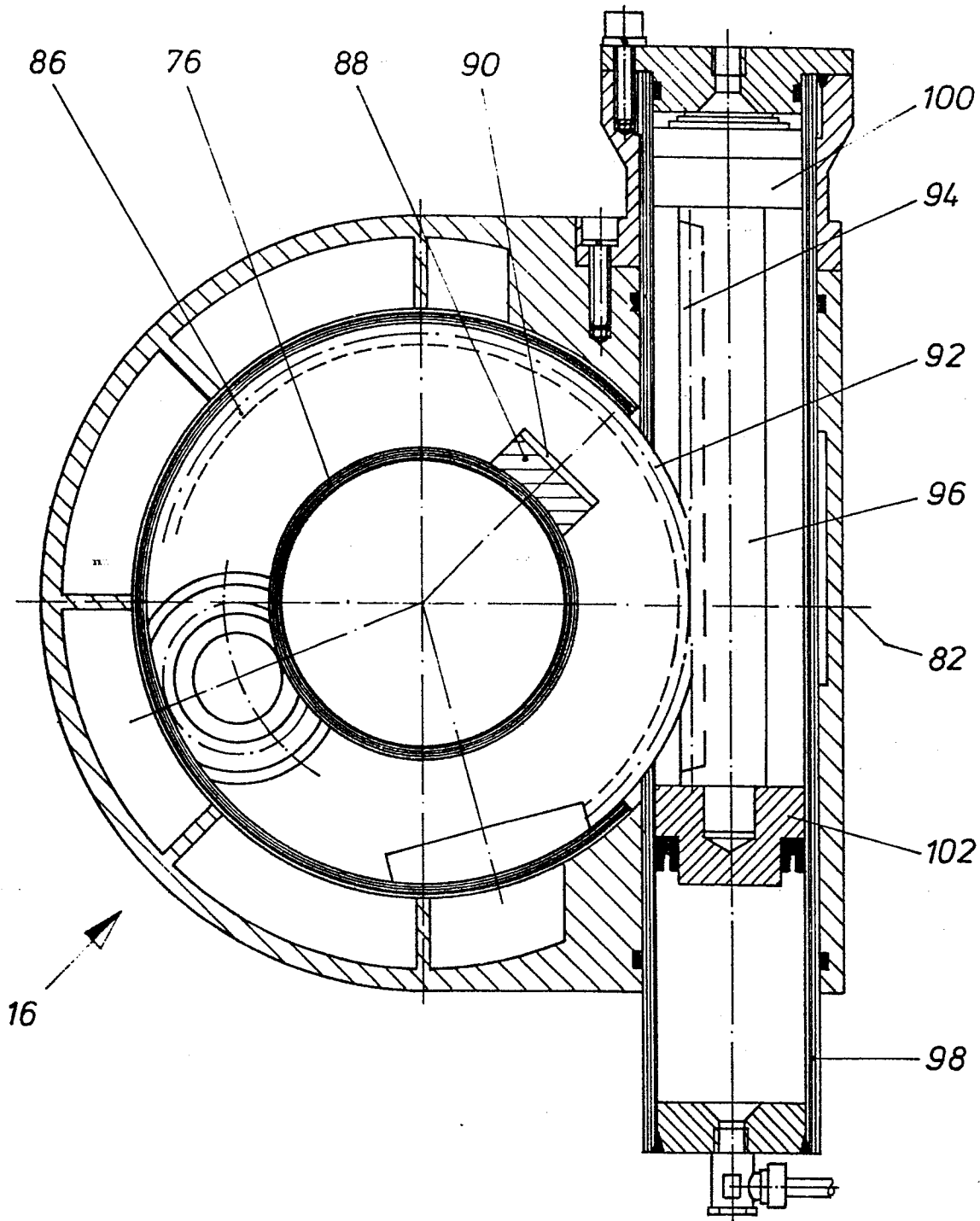


Fig.1



*Fig. 3*