



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 738 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 897/93

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B01J 19/20**  
B29C 47/38

(22) Anmeldetag: 7. 5.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1996

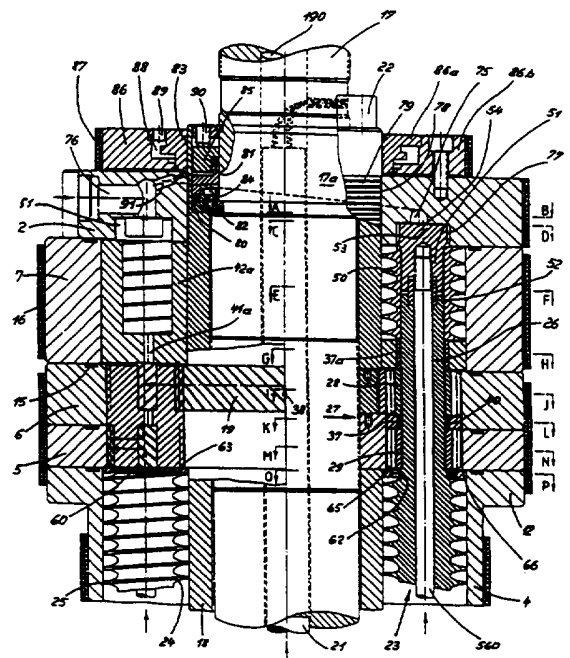
(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(73) Patentinhaber:

BLACH JOSEF ALOIS  
A-5310 MONDSEE, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM KONTINUIERLICHEN BEARBEITEN VON VISKOSEN FLÜSSIGKEITEN UND MASSES

(57) Eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Bearbeiten von viskosen Flüssigkeiten und Massen weist in einem Gehäuse (4) kränzförmig angeordnete, achsparallele Trabantenwellen (23) auf, die ineinandergreifende Bearbeitungsmittel (24) tragen und von einer Zentralwelle (17) über einlaufseitige Ritzel (28, 29) angetrieben werden, um eine gemeinsame Umlaufbewegung um die Zentralwelle (17) auszuführen. Den Ritzeln (28, 29) ist eine Verteilerscheibe (60) angeordnet, die mit Durchgangsbohrungen (61) für die Trabantenwellen (23) versehen ist und eine zur Einlaufseite hin offene Ringnut (63) aufweist, von der Kanäle (64) zu den Trabantenwellen in den Bereich der Bearbeitungsmittel (24) führen, der auf der dem umhüllenden Gehäuse (1) abgewandten Dickschichtseite der Trabantenwellen (23) liegt.



AT 401 738 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Bearbeiten von viskosen Flüssigkeiten und Massen, insbesondere Kunststoffschmelzen und hochmolekularen Polymeren, mit einer Anzahl in einem Gehäuse krantzörmig angeordneter achsparalleler, über zugeordnete Ritzel gleichsinnig angetriebener Trabantenwellen, die bei benachbarten Trabantenwellen ineinander greifende und das Bearbeitungsgut bereichs-  
 5 weise dünn-schichtig ausbreitende Bearbeitungsmittel tragen, mit einer in dem von den Trabantenwellen umschlossenen Raum zentral angeordneten, zu den Trabantenwellen achsparallelen angetriebenen Zentralwelle auf der drehfest wenigstens ein Antriebszahnrad sitzt, wobei die Trabantenwellen über ihre Ritzel mit dem zentralen Antriebszahnrad und mit der Innenverzahnung wenigstens eines gehäusefesten Zahnringes getrieblich derart gekuppelt sind, daß bei rotierender Zentralwelle die Trabantenwellen eine gemeinsame  
 10 Umlaufbewegung um die Zentralwelle ausführen, sowie mit Zu- und Abführeinrichtungen für das Bearbeitungsgut, durch die das Bearbeitungsgut einlaufseitig in den Wirkungsbereich der Bearbeitungsmittel einführbar und auslaufseitig aus diesem abführbar ist.

Beispielsweise zum Homogenisieren und Entgasen von hochmolekularen Polymerenschmelzen wurden sogenannte Dünnschicht-Vielwellenreaktoren entwickelt (DE-PS 3 030 541), die im Vergleich zu den  
 15 herkömmlichen, sogenannten Schneckenextrudern den grundsätzlichen Vorteil aufweisen, daß sie bei hoher Entgasungsleistung auch für lange Verweilzeiten des Bearbeitungsgutes mit wirtschaftlich und technisch realisierbaren Arbeitslängen auskommen.

Diese bekannten Vielwellenreaktoren arbeiten mit einer Anzahl krantzörmig angeordneter Wellen, die die Bearbeitungswerkzeuge beispielsweise in Gestalt von Knetscheiben tragen. Die Bearbeitungswerkzeuge  
 20 benachbarter Wellen greifen kämmend ineinander, wobei das viskose Bearbeitungsgut beim Durchlauf durch die von dem Bearbeitungswerkzeugen begrenzten engen Spalte immer wieder zu dünnen Schichten ausgebreitet wird. Vielwellenreaktoren dieser Bauart sind deshalb von hoher verfahrenstechnischer Wirksamkeit.

Um eine einwandfreie Ausbreitung des Bearbeitungsgutes in dünnen Schichten zu gewährleisten, erfolgt bei einem aus der DE-PS 3 430 885 bekannten Vielwellenreaktor dieser Art eine kontrollierte  
 25 Beschickung des Trabantenwellenkranzes mit dem Bearbeitungsgut derart, daß bei einer Beschickung des Außenkranzes sich eine Dünnschicht am Innenkranz ausbildet, während bei einer Beschickung des Innenkranzes eine Dünnschicht am Außenkranz erzeugt wird.

Bei einer anderen aus der DE-PS 4 001 986 bekannten Vorrichtung in Form eines solchen Vielwellenreaktors, die sich durch einen einfacheren konstruktiven Aufbau des Antriebsgetriebes der Trabantenwellen  
 30 auszeichnet, sollen die Trabantenwellen am Außenkranz mit Bearbeitungsgut beschickt werden, um damit am Innenkranz eine Dünnschicht zu erzeugen. Die konstruktiven Verhältnisse sind dabei aber so gewählt, daß sich keine einwandfreie Trennung zwischen Dick- und Dünnschicht ergibt, so daß auch die Wirksamkeit dieser Vorrichtung nicht optimal ist. Hinzu kommt, daß die Vorrichtung mit einer hohl gebohrten, im  
 35 Querschnitt verkleinerten zentralen Antriebswelle arbeitet, die im radialen Abstand von den sie umgebenden Bearbeitungswerkzeugen der Trabantenwellen verläuft. Dies hat zur Folge, daß Ablagerungen des Bearbeitungsgutes auf der Zentralwelle auftreten können, die zur Verstopfung der in der Zentralwelle angebrachten Vakuumleitungen, sowie zu einer Beeinträchtigung und Verunreinigung des Bearbeitungsgutes führen können.

40 Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die diesen Nachteilen abhilft und bei einfachem Aufbau sich durch eine einwandfreie Ausbildung von Dünnschichten des Bearbeitungsgutes auszeichnet und damit eine hohe Wirksamkeit sicherstellt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs genannte Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß den Trabantenwellen auf der Einlaufseite des Verarbeitungsgutes mit der Zuführeinrichtung in  
 45 Verbindung stehende Verteilermittel 60 für das Bearbeitungsgut zugeordnet sind, die bei allen Trabantenwellen im Bereiche der Bearbeitungsmittel 24 zu einer Seite, der Dickschichtseite, hin mündende Leitmittel 64 für das Bearbeitungsgut aufweisen. Der konstruktive Aufbau der Vorrichtung ist dem Anspruch 1 entnehmbar.

Dabei die Dickschichtseite liegt auf der dem umhüllenden Gehäuse abgewandten Seite der Trabantenwellen und die Dünnschichtseite sich auf dem Außenkranz der Trabantenwellen befindet. Die neue  
 50 Vorrichtung zeichnet sich durch eine einwandfreie Trennung zwischen Dick- und Dünnschichtseite aus, weil sie eine exakte Zuführung des Behandlungsgutes zu den Behandlungsmitteln der Trabantenwellen gewährleistet.

Um das Entstehen von Ablagerungen auf der Zentralwelle und/oder dem die Trabantenwellen umgebenden Gehäuseteil zu vermeiden, ist die Anordnung zweckmäßigerweise derart getroffen, daß die Zentralwelle  
 55 oder ein sie umgebender Teil radial bis an die Bearbeitungsmittel der Trabantenwelle heranreichend ausgebildet sind, während andererseits die Behandlungsmittel bis an einen sie umgebenden Gehäuseteil heranreichen, derart, daß lediglich enge Betriebsspalte zwischen den Behandlungsmitteln und der Zentral-

welle bzw. dem umschließenden Gehäuseteil vorhanden sind. Damit ist ein stetiges Abschaben sowohl der Zentralwelle oder des sie umgebenden Teiles sowie der Innenwand des die Trabantenwellen umschließenden Gehäuseteils gewährleistet.

Die Verteilermittel weisen zweckmäßigerweise eine den einlaufseitigen Ritzeln nachgeordnete Verteilerscheibe auf, die mit Durchgangsbohrungen für die Trabantenwellen versehen ist und an der die Leitmittel ausgebildet sind. Diese Verteilerscheibe kann wenigstens eine zur Einlaufseite hin offene und mit der Zufuhreinrichtung in Verbindung stehende Ringnut aufweisen, von der die Leitmittel bildende Kanäle abgehen.

Wenn, wie erwähnt, die Dickschichtseite auf der dem umhüllenden Gehäuse abgewandten Seite der Trabantenwellen liegt, kann die Ent- oder Begasung der außenliegenden Dünnschichten in verhältnismäßig bequemer Weise erfolgen. Zu diesem Zwecke kann im Bereiche der Bearbeitungsmittel an dem Gehäuse wenigstens eine Ent- oder Begasungsöffnung ausgebildet sein, die mit Anschlußmitteln für eine Unter- oder Überdruckquelle in Verbindung steht. Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich, wenn diese Öffnung als schmaler Schlitz ausgebildet ist, der sich ringsum das die Trabantenwellen umhüllende Gehäuse quer zu den Trabantenwellen über zumindest einige Trabantenwellen erstreckt.

Um günstige Strömungsverhältnisse zu erzielen, kann der Schlitz als zur Auslaufseite hin sich öffnender Schrägschlitz ausgebildet sein, der durch Wandungsteile begrenzt ist, die mit der Achse der Zentralwelle einen zur Auslaufseite hin gerichteten spitzen Winkel einschließen.

An dem Gehäuse ist dann außenliegend eine Ent- oder Begasungskammer vorgesehen, in die der Schlitz mündet und an der die Anschlußmittel für die Unter- oder Überdruckquelle angeordnet sind. Zweckmäßigerweise ist diese Ent- oder Begasungskammer etwa mittig zwischen der Ein- und Auslaufseite der Trabantenwellen oder von Trabantenwellenabschnitten angeordnet.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung gemäß der Erfindung im axialen Schnitt in einer Seitenansicht und im Ausschnitt,
- Fig. 2 einen Abschnitt der Vorrichtung nach Fig. 1 auf der Einlaufseite des Bearbeitungsgutes in einer Schnittdarstellung entsprechend Fig. 1 und in einem anderen Maßstab,
- Fig. 3 den Zwischenabschnitt der Vorrichtung nach Fig. 1 unter Veranschaulichung der Entgasungskammer in einer entsprechenden Darstellung und in einem anderen Maßstab,
- Fig. 4 den Abschnitt auf der Auslaufseite des Bearbeitungsgutes der Vorrichtung nach Fig. 1 in einer entsprechenden Schnittdarstellung und in einem anderen Maßstab,
- Fig. 5 die Vorrichtung nach Fig. 1 im Querschnitt und in einer Draufsicht unter sektorweiser Veranschaulichung des jeweiligen Schnittbildes an verschiedenen Schnittlinien AB bis WX der Vorrichtung nach Fig. 2, 3, 4, 16
- Fig. 6 einen Ausschnitt der Darstellung nach Fig. 5 unter Veranschaulichung der Kerbverzahnung, in einem anderen Maßstab,
- Fig. 7 die Vorrichtung nach Fig. 1 geschnitten längs der Linie YZ der Fig. 3 in einer Draufsicht und in einem anderen Maßstab,
- Fig. 8 und Fig. 9 eine Stauscheibe der Vorrichtung nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung und in einer Ansicht von oben bzw. von unten,
- Fig. 10 die Verteilerscheibe der Vorrichtung nach Fig. 1 mit den zugehörigen Dichtscheiben in einer perspektivischen Teildarstellung und in einem anderen Maßstab,
- Fig. 11 eine perspektivische schematische Darstellung der Zwickelbereiche zwischen den Trabantenwellen, der Zentralwelle und dem umschließenden Gehäuse im Ausschnitt und in einem Maßstab entsprechend Fig. 9,
- Fig. 12 zwei Reinigungsscheiben der Vorrichtung nach Fig. 1 in einer perspektivischen Teildarstellung,
- Fig. 13 eine schematische Darstellung der reibschlüssigen Antriebsverhältnisse der Reinigungsscheiben nach Fig. 11,
- Fig. 14 eine Stauscheibe der Vorrichtung nach Fig. 1 mit einseitig gerichteten Füllkörpern in perspektivischer Darstellung und in einem anderen Maßstab,
- Fig. 15 zwei verschiedene Ausführungsformen der Vorrichtung nach Fig. 1 mit einer unterschiedlichen Anzahl axial aneinander angefügter Bearbeitungsbereiche, jeweils im axialen Schnitt und in einer Seitenansicht und
- Fig. 16 einen mit einer Radiallagerung der Trabantenwellen versehenen Zwischenabschnitt einer Vorrichtung gemäß Fig. 13 im axialen Schnitt in einer Seitenansicht und in

einem anderen Maßstab.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung dient zum Homogenisieren und Be- oder Entgasen einer viskosen Flüssigkeit oder Masse, beispielsweise einer hochmolekularen polymeren Schmelze. Sie weist ein zylindrisches Gehäuse 1 auf, das liegend oder stehend angeordnet sein kann und das auf der Einlaufseite des Bearbeitungsgutes durch eine Deckelplatte 2 und auf der Auslaufseite des Bearbeitungsgutes durch einen Deckel 3 vakuumdicht verschlossen ist. Es besteht aus einem zylindrischen Gehäusemantel 4, an den sich einlaufseitig ein koaxialer innenverzahnter erster Zahnring 5, ein koaxialer Abstandsring 6 und ein Gehäuse-  
5 ring 7 anschließen, auf den die Deckelplatte 2 aufgesetzt ist.

Auslaufseitig ist mit dem Gehäusemantel 4 ein zweiter Gehäusering 8 verbunden, auf den ein zweiter innen verzahnter Zahnring 9 folgt, an den sich ein zweiter Abstandsring 10 anschließt, der von einem dritten Gehäusering 11 gefolgt ist, welcher an den Deckel 3 angrenzt. Die Ringe 5, 6, 7 auf der Einlaufseite und 8, 9, 10, 11 auf der Auslaufseite sind zusammen mit der Deckelplatte 2 bzw. dem Deckel 3 durch nicht weiter dargestellte achsparallele Zuganker miteinander sowie mit einem entsprechenden Endflansch 12 bzw. 13 des Gehäusemantels 4 lagerichtig verspannt, wobei an den Trennflächen angeordnete Dichtungsringe, wie sie beispielhaft bei 15 angedeutet sind, für eine vakuumdichte Abdichtung sorgen. Auf das Gehäuse außen aufgesetzte elektrische Heizelemente 16 erlauben es, das Gehäuse 1 von außen her zu beheizen, wobei durch die abschnittsweise axiale Unterteilung der Heizelemente 16 eine über die axiale Länge der Vorrichtung unterschiedlich gesteuerte Wärmezufuhr möglich ist. Sämtliche Gehäuseteile können jedoch auch doppelmantelig ausgebildet sein, um sie mit Wärmeträgeröl zu temperieren.

In dem Gehäuse ist eine koaxiale Zentralwelle 17 drehbar gelagert, die einen zylindrischen Wellenmantel 18 trägt, der sich zwischen zwei drehfest mit der Zentralwelle 17 verbundenen Zentralzahnradern 19, 20 erstreckt, von denen eines auf der Einlaufseite im Bereiche des Abstandsringes 6 und das andere auf der Auslaufseite im Bereiche des Abstandsringes 10 angeordnet ist.

Die Zentralwelle 17 ist als Hohlwelle mit einer durchgehenden Bohrung 190 ausgebildet, die auf der Auslaufseite durch eine aufgeschraubte Kappe 200 vakuumdicht verschlossen ist und in die ein bei 21 angedeuteter elektrischer Stabheizkörper eingesetzt ist, dessen Stromzuführungsleitung auf Schleifringe 22 auf der Einlaufseite herausgeführt sind.

Von dem Gehäuse umschlossen sind kranzförmig rings um die Zentralwelle 17 in der insbesondere aus den Fig. 5, 7 ersichtlichen Weise zwölf achsparallele Trabantenwellen 23 angeordnet, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils mehrteilig ausgebildet sind und die über einen etwa der Länge des Gehäusemantels 4 entsprechenden Teil ihrer Längserstreckung Bearbeitungsmittel in Gestalt von Schneckenkämmen 24 tragen. Anstelle der Schneckenkämmen 24 könnten die Trabantenwellen 23 auch mit anderem Bearbeitungswerkzeugen, beispielsweise in Form von Knetscheiben bestückt sein, wie sie etwa aus der DE-PS 3 030 541 bekannt sind. Auch Kombinationen verschiedener Bearbeitungswerkzeuge untereinander sowie mit Schneckenkämmen sind möglich.

Der Durchmesser der Schneckenkämmen 24 ist derart gewählt, daß die Schneckenkämmen 25 mit einem kleinen Betriebsspalt von ca. 0,4 mm einerseits außen an die Innenwand des zylindrischen Gehäusemantels 4 und andererseits innen an den zylindrischen Wellenmantel 18 heranreichen. Der Betriebsringspalt ist so klein gewählt, daß im Betrieb eine wirksame axiale Abdichtung an dem Gehäusemantel 4 und dem  
40 Wellenmantel 18 vorhanden ist.

Auf einen zylindrischen Abschnitt 26 der Trabantenwellen 23 ist einlaufseitig ein Ritzelpaar 27 aufgesetzt, das aus zwei Zahnritzeln 28, 29 besteht, die formschlüssig mit der jeweiligen Trabantenwelle 23 drehfest verbunden sind.

Das auf der Einlaufseite des Verarbeitungsgutes liegende in Fig. 2 obere Ritzel 28 steht mit dem Zentralzahnrad 19 in Eingriff, während das zweite Ritzel 29 mit der Innenverzahnung des gehäusefesten Zahnringes 5 kämmt. Wie in Fig. 2 angedeutet, tragen die beiden Zahnritzeln 28, 29 eine Schrägverzahnung mit entgegengesetzt gerichteter Steigung, der eine entsprechende Schrägverzahnung an dem Zentralzahnrad 19 bzw. dem Zahnring 5 zugeordnet ist.

Die beiden gegenläufigen Schrägverzahnungen auf den beiden Ritzeln 28, 29 des Ritzelpaares 27 ergänzen sich zu einer Pfeilverzahnung. Sie bewirken, daß auf die Zentralwelle 17 und die Trabantenwellen 23 einwirkende Axialkräfte über die Verzahnungen unmittelbar in den gehäusefesten Zahnring 5 abgeleitet werden, wie dies in Fig. 2 durch einen bei 30 angedeuteten Weg für den Kraftfluß der Axial- und Radialkräfte angegeben ist. Gleichzeitig werden die Trabantenwellen 23 durch diese Verzahnungen selbsttätig radial zentriert, während die Zentralwelle 17 mit ihrem Zentralzahnrad 19 über die Ritzeln 28, 29 auf dem gehäusefesten Zahnring 5 ebenfalls radial gelagert ist. Es sind deshalb im Bereiche des Gehäusedeckels 2 keine eigenen Radial- oder Axiallager für die Zentralwelle 17 und/oder die Trabantenwellen 23 erforderlich.

Die Schrägverzahnungen der beiden Ritzel 28, 29 des Ritzelpaares 27 sind mit unterschiedlichen Modulen ausgeführt, die derart gewählt sind, daß sich jeweils optimale Eingriffsverhältnisse mit der Stirnverzahnung des Zentralzahnrades 19 bzw. der Innenverzahnung des Zahnringes 5 ergeben. Die Auswahl der Modulen ist dabei derart getroffen, daß sich an dem Zentralzahnrad 19 bzw. an der Innenverzahnung des Zahnringes 5 von Trabantenwelle 23 zu Trabantenwelle 23 eine ganzzahlige Zähnezah  
 5 zähl ergibt. Dies ist in Fig. 5, 6 in den den Schnittbildern IJ bzw. MN entsprechenden Sektoren veranschaulicht: Der zwischen zwei benachbarten Trabantenwellen 23 liegende Verzahnungsabschnitt weist bei dem Zentralzahnrad 19 fünf Zähne und an dem Zahnring 5 acht Zähne auf.

Zur drehfesten formschlüssigen Verbindung der beiden Ritzel 28, 29 mit der jeweiligen Trabantenwelle  
 10 23 ist diese in ihrem zylindrischen Bereich 26 mit einer axialen Kerbverzahnung 31 (Fig. 6) versehen, die in eine entsprechende Innenkerbverzahnung der beiden Ritzel eingreift. Der Modul dieser Kerbverzahnung 31 ist derart gewählt, daß sich ein Teilungswinkel der Verzahnung ergibt, dessen ganzzahliges Vielfaches dem Teilungswinkel zwischen zwei benachbarten Trabantenwellen 23 entspricht. Im vorliegenden Falle beträgt der Teilungswinkel zwischen zwei benachbarten Trabantenwellen 23  $30^\circ$  ( $360^\circ : 12$  Wellen), während der  
 15 Teilungswinkel der Kerbverzahnung 31 bei 36 Zähnen  $10^\circ$  beträgt.

Da die Schneckengänge 24 der Trabantenwellen 23 zweigängig sein können, muß dann, nebenbei bemerkt, die Zähnezahl der Kerbverzahnung 31 zusätzlich durch vier teilbar sein.

Durch die erläuterte Ausbildung der Kerbverzahnung 31 und der Ritzelverzahnungen lassen sich bei der Montage die Ritzel 28, 29 auf die Kerbverzahnung 31 in einer solchen Winkellage zu den Trabantenwellen  
 20 23 aufstecken, daß, wie aus Fig. 7 ersichtlich, die einzelnen Trabantenwellen 23 bei ihrer Umlaufbewegung um die Zentralwelle 17 immer ihre richtige gegenseitige räumliche Zuordnung behalten. d.h., daß die bei 32 in Fig. 7 angedeutete radiale Bezugsachse der Schneckengänge 24 ihre räumliche Ausrichtung beibehält. Damit sind in jedem Falle einwandfrei unveränderliche präzise Eingriffsverhältnisse benachbarter Schneckengänge 24 gewährleistet. Gleichzeitig können für alle Trabantenwellen 23 gleichgestaltete Ritzel 28, 29  
 25 verwendet werden, die eben nur mit anderer Winkelstellung auf die Kerbverzahnung 31 der ebenfalls unter sich gleichgestalteten Trabantenwellen 23 aufgesteckt werden.

Wie insbesondere aus Fig. 4 zu ersehen, ist auf ein zylindrisches Endteil 33 der Trabantenwellen 23 an der Auslaufseite des Bearbeitungsgutes ein zweites Ritzelpaar 34 aufgesetzt, das aus zwei koaxialen Ritzeln  
 30 35, 36 besteht, die beispielsweise über eine der Kerbverzahnung 31 (Fig. 6) entsprechende Kerbverzahnung formschlüssig mit der jeweiligen Trabantenwelle gekuppelt sind. Die beiden Ritzel 35, 36 tragen eine Geradverzahnung, mit der sie in eine entsprechende Geradverzahnung auf der Innenseite des Zahnringes 9 bzw. auf der Außenseite des Zentralzahnrades 20 eingreifen.

Die Geradverzahnungen erlauben eine gewisse axiale Beweglichkeit der Trabantenwellen 23 und der Zentralwelle 17 in diesem Auslaufbereich, so daß bspw. temperaturbedingte geringfügige Längenänderungen dieser Wellen ohne Behinderung ausgeglichen werden. Gleichzeitig sind die Zentralwelle 17 und die  
 35 Trabantenwellen 23 über die Ritzel 35, 36 radial an dem gehäusefesten Zahnring 9 gelagert, so daß sich auch auf der Auslaufseite des Bearbeitungsgutes keine Notwendigkeit zur Anordnung eigener Axial- oder Radiallager in dem Deckel 3 ergibt.

Zwischen den beiden Ritzeln 28, 29 des ersten Ritzelpaares 27 ist ebenso wie zwischen den beiden  
 40 Ritzeln 35, 36 des zweiten Ritzelpaares 34 jeweils eine Stauscheibe 37 angeordnet, deren Aufbau insbesondere aus den Fig. 8 und 9 zu ersehen ist.

Die kreiszylindrische Stauscheibe 37 ist als Ringscheibe mit einer koaxialen zylindrischen Öffnung 38 ausgebildet, die mit engem Ringspalt den Wellenmantel 18 umschließt und an ihrem Außenumfang ebenfalls mit engem Spalt an die Innenfläche des Abstandsrings 6 (Fig. 2) bzw. 10 (Fig. 1) heranreicht. Sie  
 45 ist mit achsparallelen zylindrischen Durchgangsbohrungen 39 versehen, durch die die zylindrischen Teile 26 bzw. 33 (Fig. 2, 4) der Trabantenwellen verlaufen. Eingesetzte innenkerbverzahnte Lagerringe 40 (Fig. 2) dichten die Kerbverzahnung 31 (Fig. 6) ab und ergeben einwandfreie Bewegungsverhältnisse zu der Innenwandung der Bohrungen 39.

Jeweils achsmittig zwischen benachbarten Axialbohrungen 39 sind auf einem gemeinsamen, zu der  
 50 mittigen Öffnung 38 koaxialen Teilkreis liegend achsparallele Durchgangskanäle 41 für das Bearbeitungsgut eingebohrt. Wie insbesondere aus den Fig. 5, 6 zu entnehmen, münden diese Durchgangskanäle 41 zwischen den nicht miteinander in Eingriff stehenden Verzahnungen der Ritzel 28, 29 bzw. 35, 36 (Fig. 2, 4) benachbarter Trabantenwellen 23 und zwar etwa an oder in der Nähe der stelle, an der die Ritzelverzahnungen benachbarter Trabantenwellen sich am weitesten gegenseitig annähern.

Auf der Oberseite und der Unterseite der Stauscheibe 37 sind jeweils aufrechtstehende achsparallele  
 55 Füllkörper 42 angeformt, deren Stirnflächen in einer gemeinsamen horizontalen Ebene liegen und die seitlich im wesentlichen durch sich schneidende achsparallele Zylinderflächen begrenzt sind. Die Füllkörper 42 sind in ihrem Querschnitt derart gestaltet daß sie die beidseitig der Durchgangskanäle 41 vorhandenen

Zwickel zwischen den Verzahnungen der Ritzel der beiden Ritzel 28, 29 bzw. 36 37 und dem zugehörigen Zentralzahnrad 19 bzw. 20 sowie dem zugehörigen gehäusefesten Zahnring 5 bzw. 9 (Fig. 2, 4) weitgehend ausfüllen. Dazu reichen, wie bspw. anhand von Fig. 2 kurz erläutert, die Füllkörper 42 bei 46 unter Ausbildung eines engen Ringspaltes an die Umfangsfläche der Zentralwelle 17 heran, während sie bei 47 ebenfalls mit einer Zylinderfläche unter Ausbildung eines engen Ringspaltes gegenüber der innenliegenden Zylinderfläche des Abstandtringes 6 abdichten. Bei 48, 49 sind die entsprechenden Zylinderflächen der Füllkörper 42 radial zurückversetzt, um für die Verzahnung des Zentralzahnrades 19 bzw. des Zahnringes 5 Platz zu schaffen.

Für die in das zweite Ritzelpaar 34 (Fig. 4) eingesetzte Stauscheibe 37 gilt entsprechend das gleiche.

Die Stauscheibe 37 hat die Aufgabe, einerseits einen geregelten kontrollierten Durchfluß des Bearbeitungsgutes durch das jeweilige Ritzelpaar 27 bzw. 34 zu gewährleisten und andererseits zu verhindern, daß sich in den zwischen den Ritzeln der Zentralwelle 17 und den außen umschließenden Gehäuseteilen Bearbeitungsgut ansammelt, das nicht mehr weiter gefördert wird und deshalb erstarrt, so daß auf die Dauer die Betriebssicherheit der ganzen Vorrichtung in Frage gestellt werden könnte.

In Durchströmungsrichtung des Verarbeitungsgutes ist den Ritzelpaaren 27, 34 bei jeder Trabantenwelle 23 jeweils ein Förderelement in Gestalt einer Förderschnecke 50 vorgeschaltet, die drehfest auf die Kerbverzahnung 31 der Welle aufgesetzt ist. Die Förderschnecke 50 ist jeweils als Schneckenbüchse ausgebildet, in die auf der Einlaufseite ein entsprechender kerbverzahntes Endstück 51 ragt, das zu dem zylindrischen Teil 26 der jeweiligen Trabantenwelle 23 durch eine Führungsbuchse 52 zentriert ist und auf seinem zylindrischen Kopfteil 53 kreuzförmig angeordnete Verteilernuten 54 (Fig. 5 Schnittbild entsprechend dem Sektor CD) trägt.

Grundsätzlich ähnlich ist die konstruktive Gestaltung auf der Auslaufseite des Verarbeitungsgutes, wie dies aus Fig. 4 zu entnehmen ist. Die Führungsbuchse ist hier wiederum mit 52 bezeichnet. Die Anordnung ist nur derart getroffen, daß in Fließrichtung hinter dem Ritzelpaar 34 noch eine zweite Förderschnecke 50 auf jede Trabantenwelle 23 aufgesetzt ist, die das bearbeitete Behandlungsgut in einen Auslaufkanal 55 fördert, der zu einer zentrischen Auslauföffnung 56 in dem Deckel 3 führt.

Jede Trabantenwelle 23 ist als Hohlwelle ausgebildet; sie enthält einen durchgehenden Zuganker 560, der mit den beiden Endstücken 51, 540 verschraubt ist und das Ganze zu einer einheitlichen Welle zusammenspannt.

Den Förderschnecken 50 jeder Trabantenwelle ist jeweils eine eigene Stauscheibe 37a zugeordnet, die in Fig. 14 dargestellt ist und grundsätzlich den gleichen Aufbau wie die Stauscheibe 37 (Fig. 8, 9) aufweist. Unterschiedlich ist lediglich, daß Füllkörper 42a nur auf einer Planseite der Stauscheibe 37a angeordnet sind. Diese Füllkörper 42a sind mit ihren seitlich begrenzenden einander schneidenden Zylinderflächen so gestaltet, daß sie die Förderschnecken 50 im wesentlichen über ihre axiale Erstreckung umschließen, wie dies aus den Fig. 2, 4 hervorgeht. Die achsmittig zwischen den Durchgangsbohrungen 39a für die zylindrischen Teile 33 der Trabantenwellen 23 auf einem gemeinsamen coaxialen Teilkreis liegenden Durchlaßkanäle 41a für das Bearbeitungsgut leiten das von den Förderschnecken 50 jeweils geförderte Bearbeitungsgut entweder zu den Ritzeln 28, 29 des ersten Ritzelpaares 27 oder zu den Ritzeln 36, 37 des zweiten Ritzelpaares 34. Lediglich die auf die jeweiligen Trabantenwelle 23 auslaufseitig aufgesetzte endständige Förderschnecke 50 umgebenden Füllkörper 42a sind zu dem Auslaufkanal 55 hin gerichtet, so daß sich im Vergleich zu den Verhältnisse bei der dem Ritzelpaar 34 vorgeschalteten Stauscheibe 37a hier eine Durchströmung der Stauscheibe 37a in der umgekehrten Richtung ergibt.

Die dem auslaufseitigem Ritzelpaar 34 vorgeschaltete Stauscheibe 37a ergibt den für die Behandlung des Bearbeitungsgutes durch die Schneckengänge 24 erforderlichen Rückdruck, während die Füllkörper 42a der Stauscheiben 37a in bereits erläuteter Weise die Zwickelräume zwischen der Zentralwelle 17 und dem Gehäuse, sowie den in diesem Bereich vorhandenen Verzahnungen ausfüllen, um damit tote Räume im Fließweg des Bearbeitungsgutes zu vermeiden.

Auf die Füllkörper 42a der dem auslaufseitigem Ritzelpaar 34 vorgeordneten Stauscheibe 37a sind zwei koaxiale Reinigungsringe 58 aufgelegt, von denen der innenliegende Reinigungsring 58 auf der Umfangsfläche des Wellenmantels 18 und der größeren Durchmesser aufweisende äußere Reinigungsring an der Innenmantelfläche des Gehäusemantels 4 drehbar gelagert ist (Fig. 4, 12).

Wie die Skizze nach Fig. 13 erkennen läßt, werden die beiden Reinigungsringe 58 bei um die Zentralwelle 17 umlaufenden Trabantenwellen 23 im entgegengesetzten Drehsinne reibschlüssig mitgenommen, weil sie mit den Förderschnecken 50 auf der Außen- bzw. Innenseite der Drehachse der jeweiligen Trabantenwelle durch Reibschluß gekuppelt sind. Aufgabe der Reinigungsringe 12 ist es, Toträume im Bereiche des Überganges zwischen den Schneckengängen 24 und der Förderschnecken 50 bzw. den Füllkörpern 42a der Stauscheibe 37a auszuschalten, und eine dauernde selbsttätige Reinigung der Stirnflächen der Füllkörper 42a zu gewährleisten.

Die dem Ritzelpaar 34 auf der Auslaufseite vorgeschalteten Förderschnecken 50 sind so bemessen, daß sie den Fließwiderstand der beiden nachgeordneten Stauscheiben 37a und des Ritzelpaares 34 überwinden.

Einlaufseitig ist dem Ritzelpaar 27 in Durchflußrichtung eine dreiteilige Verteilerscheibe 60 nachgeordnet, deren Aufbau insbesondere aus Fig. 10 zu entnehmen ist:

Die als Ringscheibe ausgebildete Verteilerscheibe 60 weist eine der Zahl der Trabantenwellen 23 entsprechende Anzahl von auf einem gemeinsamen koaxialen Teilkreis liegenden Durchgangsbohrungen 61 auf, mit denen sie auf jeweils einem zylindrischen Bund 62 (Fig. 2) der Trabantenwellen 23 mit geringem Spiel gelagert ist.

In dem von dem Teilkreis der Durchgangsöffnungen 61 umschlossenen Raum ist eine koaxiale Ringnut 63 vorgesehen, die sich von der Planfläche aus nach oben öffnet und von der für jede Durchgangsbohrung 61 eine mit dieser auf dem gleichen Radius liegende Stichbohrung 64 abgeht, die als Durchgangsbohrung zur Rückseite der Verteilerscheibe 60 führt. Die Ringnut 63 ist radial innen durch einen zylindrischen inneren Dichtring 65 begrenzt, der auf dem Wellenmantel 18 frei drehbar gelagert ist und mit der Ringnut 63 auf der anderen Umfangsseite einen engen Lagerspalt begrenzt.

Ein zweiter äußerer Dichtring 66 ist auf die äußere zylindrische Umfangsfläche 67 der Verteilerscheibe 60 mit geringem Lagerspiel aufgesetzt; er grenzt mit ebenfalls geringem Spiel an die zylindrische Innenfläche des Gehäuseabschnitts 4 an.

Bei um die Zentralwelle 17 umlaufenden Trabantenwellen 23 führen die beiden Dichtringe 65, 66 eine in Fig. 10 durch Pfeile angedeutete gegenläufige Drehbewegung aus, die ihnen durch reibschlüssige Mitnahme von den die Schneckengänge 24 tragenden Stirnseiten der Trabantenwellen erteilt wird. Das Zustandekommen der gegenläufigen Drehbewegung folgt augenfällig aus Fig. 11, aus der außerdem zu ersehen ist, daß die beiden Dichtringe die inneren und äußeren Zwickelbereiche 70, 71 zwischen dem Gehäuse und dem Wellenmantel 18, sowie den benachbarten Trabantenwellen 23 abdecken.

Wie insbesondere aus Fig. 2 zu entnehmen, wird durch die Anordnung der Stichbohrungen 64 auf der Innenseite der Durchgangsbohrungen 61 der Verteilerscheibe 60 erreicht daß die Stichbohrungen unmittelbar innerhalb der jeweiligen Trabantenwelle auf deren Schneckengänge 24 münden. Damit ist eine einwandfreie genau definierte Zufuhr des Bearbeitungsgutes in die in Fig. 11 mit 73 bezeichnete innenliegende Arbeitskammer jeder Trabantenwelle gewährleistet, wobei diese Arbeitskammer durch den Wellenmantel 18 und die Schneckengänge 24 benachbarter Trabantenwellen 23, sowie die jeweiligen Trabantenwelle 23 selbst begrenzt ist. Im Betrieb liegt deshalb im Bereiche dieser inneren Arbeitskammern 73 die sogenannte Dickschichtseite.

Den inneren Arbeitskammern 73 gegenüberliegend ist bei jeder Trabantenwelle 23 eine äußere Arbeitskammer 74 definiert, die von dem Gehäusemantel 4, den Schneckengängen 24 benachbarter Trabantenwellen 23 und der jeweiligen Trabantenwelle 23 selbst begrenzt ist. In den äußeren Arbeitskammern 74 ist das Bearbeitungsgut im Betrieb zu dünnen Schichten auf den Flanken der Schneckengänge 24 ausgebreitet, so daß es einer wirksamen Be- und Entgasung zugänglich ist, während gleichzeitig beim aufeinanderfolgenden wiederholten Durchgang durch die zwischen den Schneckengängen 24 benachbarter Trabantenwellen vorhandenen engen Spalte eine hervorragende Homogenisierung und Durchmischung des Bearbeitungsgutes erfolgt. Die den äußeren Arbeitskammern 74 zugeordnete Seite ist deshalb die sogenannte Dünnschichtseite des Trabantenwellenkranzes bzw. der ganzen Vorrichtung.

Die Zufuhr des Behandlungsgutes zu den von den Schneckengängen 24 gebildeten Behandlungsmitteln der Trabantenwellen 23 geschieht über eine Zuführeinrichtung, die in der Deckelplatte 2 ausgebildet ist (vergleiche Fig. 1, 2). Diese Zuführeinrichtung enthält einen in der Deckelplatte 2 angeordneten, zu der Zentralwelle 17 koaxialen Ringkanal 75, der ausgehend von einem seitlich angeordneten radialen Zuführkanal 76 für das Behandlungsgut über seine Länge eine kontinuierlich abnehmende Axialhöhe aufweist. Der Ringkanal 75 mündet in eine zu ihm koaxiale Ringnut 77, in der die Endstücke 51 der Trabantenwellen 23 mit seitlichen Spiel aufgenommen sind. Im Betrieb sind deshalb die Trabantenwellen 23 stirnseitig auch im Bereiche ihrer Förderschnecken 50 in das Behandlungsgut eingebettet, das über seitlich angeordnete Nuten 77 an dem jeweiligen Endstück 51 zu den Schneckengängen der Förderschnecken 50 fließen kann. Die stirnseitig angeordneten Nuten 54 verbessern die Verteilung des Behandlungsgutes und verhindern, daß sich auf den Stirnflächen der Endstücke 51 Behandlungsgut absetzt.

Die Förderschnecken 50 sind derart bemessen, daß sie den Fließwiderstand, den das Behandlungsgut in den Stauscheiben 37, in dem Ritzelpaar 27 und in der Verteilerscheibe 60 finden, überwunden wird.

Da die Zentralwelle 17 und die Trabantenwellen 23 über die beiden Ritzelpaare 27, 34 axial und radial gelagert sind, ist im Bereiche der Deckelplatte 2 keine eigene Axiallagerung insoweit vorgesehen. Die Zentralwelle 17 ist durch eine mittige zylindrische Lageröffnung 78 der Deckelplatte 2 durchgeführt, deren Durchmesser so gewählt ist, daß sie mit der zylindrischen Außenwand des Wellenmantels 18 einen dünnen

Lagerspalt begrenzt. Im Bereiche der Lagerbohrung 78 ist auf den Lagermantel 18 außen ein Fördergewinde 79 aufgebracht, das axial bis in den Bereich der Förderschnecken 50 der Trabantenwellen 23 ragt und dessen Steigung so gerichtet ist, daß es im Betrieb stetig eine gewisse Menge Bearbeitungsgut in Achsrichtung durch den es umgebenden Lagerspalt in der Deckelplatte 2 fördert. Dieses den Lagerspalt ausfüllende fließfähige Bearbeitungsgut bildet eine vakuumdichte Abdichtung des Gehäuseinneren nach außen.

Um Vakuumverluste durch den zwischen der Zentralwelle 17 und dem Wellenmantel 18 vorhandenen Ringspalt zu vermeiden, ist der Wellenmantel 18 außerdem durch zwei aufgesetzte Dichtringe 80, 81 gegen einen zylindrischen Wellenzapfen 17a der Zentralwelle 17 abgedichtet. Die beiden Dichtringe 80 sind axial durch Druckschrauben 82, 83 verspannt, die auf entsprechende Druckringe 84, 85 einwirken.

Auf die Deckelplatte 2 ist schließlich außen noch ein beheizbarer koaxialer Kühling 86 aufgesetzt, der in der Regel aus einem gut wärmeleitenden Metall besteht und an seiner Außenumfangsfläche ein Heizelement 87 trägt. In dem aus Fertigungsgründen zweiteiligen Kühling 86 ist ein koaxialer Ringkanal begrenzt, in den ein Kühlmittelanschluß 89 führt und der radial innenliegend durch einen Kühlingteil 86a begrenzt ist, der mit dem außenliegenden Kühlingteil 86b flüssigkeitsdicht verschweißt ist. Es sind Ausführungsformen denkbar, bei denen die beiden Kühlingteile 86a,b aus unterschiedlichem Material bestehen, derart, daß lediglich der innenliegende Kühlingteil 86a gut wärmeleitend ist.

Im Bereiche seiner den Wellenmantel 18 mit einem Lagerspiel umschließenden Innenwand ist der Kühling 86 mit wellenseitig sich öffnenden Ringnuten 90 versehen.

Von dem Ringkanal 75 zweigt wenigstens ein Stichkanal 91 ab, der in der Deckelplatte 2 im Bereiche deren Lagerbohrung 78 in unmittelbarer Nähe des Kühlinges 86 mündet und der dazu bestimmt ist, aus dem Ringkanal 75 fließfähiges Bearbeitungsgut in den Lagerspalt zwischen dem Kühling 86 und der Lagerbohrung 78 der Deckelplatte 2 und dem Wellenmantel 18 zu bringen.

Der Kühling 86 wird durch entsprechende Steuerung seines Heizelementes 87 und der Kühlmittelbeaufschlagung bei 89 im Betrieb auf einer Temperatur gehalten, die unterhalb des Schmelzpunktes des Bearbeitungsgutes liegt, so daß sichergestellt ist, daß das den Lagerspalt ausfüllende Bearbeitungsgut seine Funktion als Dichtmittel einwandfrei erfüllen kann.

Das Fördergewinde 79 auf dem Wellenmantel 18 kann im übrigen auch von einem dem Zufuhrkanal 76 gegenüberliegend angeordneten in Fig. 2 nicht weiter dargestellten Stichkanal aus mit Bearbeitungsgut zwecks Spülung versorgt werden.

Zwischen den beiden anhand der Fig. 2, 4 beschriebenen aus- und einlaufsseitigen Endabschnitten der Vorrichtung ist der Gehäusemantel 4 angeordnet, der etwa mittig eine Ent- oder Begasungseinrichtung trägt, die in den Fig. 1, 3 und 7 veranschaulicht ist.

Diese Ent- oder Begasungseinrichtung weist eine im Bereiche der von den Schneckengängen 24 gebildeten Bearbeitungsmittel angeordnete Ent- oder Begasungsöffnung auf, die als ein ringsumlaufender Schrägschlitz 95 ausgebildet ist. Dieser sich zur Außenseite des Gehäusemantels 4 öffnende Schrägschlitz ist beidseitig durch kegelförmige Wandungsteile 96, 97 begrenzt, die mit der Achse der Zentralwelle 17 einen spitzen Winkel einschließen und zu der Auslaufseite der Vorrichtung hin geneigt sind.

Der Schrägschlitz 95 mündet außen in eine den Gehäusemantel 4 umgebende Ent- oder Begasungskammer 98 (Fig. 3), die durch an dem Gehäusemantel 4 befestigte Gehäuseteile 99 begrenzt ist, zwischen denen ebene Schaugläser 100 abgedichtet eingesetzt sind, so daß sich insgesamt ein quadratischer Ent- oder Begasungsraum ergibt. Auf einer Seite ist anstelle eines Schauglases ein Anschlußstutzen 101 abgedichtet angesetzt, der von einem elektrischem Heizkörper 102 umgeben ist und an eine Unter- oder Überdruckquelle angeschlossen ist. Abhängig von der Art der Behandlung des Bearbeitungsgutes kann er auch zu einem Auffangbehälter oder einem Kondensator führen.

Die insoweit beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Das mit geringem Druck über den Zuleitungskanal 76 in den Ringkanal 75 kontinuierlich eingespeiste Bearbeitungsgut, bspw. eine hochmolekulare Polymerenschmelze, gelangt in bereits beschriebener Weise aus dem Ringkanal 75 zu den einlaufseitigen Förderschnecken 50, die das Bearbeitungsgut durch die Durchgangskanäle 41 der Stauscheiben 37 und das Ritzelpaar 27 zu der Verteilerscheibe 60 fördern, von wo aus das Bearbeitungsgut über die Stichbohrungen 64 gezielt auf die radiale Innenseite jeder Trabantenwelle 23 geleitet wird.

Damit bildet sich in den radial innenliegenden Arbeitskammern 73 der Gewindegänge 24 der Trabantenwellen 23 die Dickschichtseite aus, von der aus das Bearbeitungsgut bei jeder Umdrehung der Trabantenwellen durch die zwischen kämmenden Gewindegängen vorhandenen Spalte auf die gegenüberliegende radial äußere Seite, die Dünnschichtseite, mit den Arbeitskammern 74 (Fig. 11) kontinuierlich gefördert wird.



Das in dieser Weise über die gesamte Länge der Gewindegänge 24 geförderte Bearbeitungsgut ist auf der äußeren Dünnschichtseite über den etwa mittig zwischen der Einlauf- und der Auslaufseite angeordneten Schrägschlitz 95 dauernd bspw. mit Unterdruck beaufschlagt, wenn es um die Entgasung des Bearbeitungsgutes geht. Da der Unterdruck auf das mit großer Oberfläche dünn-schichtig ausgebreitete  
5 Bearbeitungsgut einwirkt, wird eine ausgezeichnete Entgasung erreicht.

Nach Durchlaufen der Schneckengänge 24 wird das Bearbeitungsgut von den auslaufseitigen Förderschnecken 50 durch die Stauscheiben 37a und das zweite Ritzelpaar 34 in den Auslaufkanal 55 gefördert, von dem aus es über den Anschluß 56 zu Weiterverarbeitung gelangt.

Bei der beschriebenen Ausführungsform ist die Länge der Trabantenwellen 23 mit Rücksicht auf die  
10 erforderliche Verweilzeit des Bearbeitungsgutes, sowie die Zahl der Trabantenwellen verhältnismäßig kurz bemessen ( 15 x dem Durchmesser der Trabantenwelle). Auch ist lediglich eine Bearbeitungskammer vorhanden, die sich zwischen den beiden Ritzelpaaren 27, 34 im Bereiche der Schneckengänge 42 befindet.

Wie Fig. 15 zeigt, auf der die beschriebene Ausführungsform nach Fig. 1 bei a zum Vergleich nochmals  
15 veranschaulicht ist, kann die Vorrichtung aber auch mit wesentlich größerer axialer Länge ausgeführt werden, wobei auch mehrere durch eigene Ritzelpaare und Stauscheiben voneinander getrennte Behandlungs- oder Bearbeitungskammern axial hintereinander angeordnet sein können.

So zeigen die Ausführungsformen a, b daß über die Länge der Vorrichtung mehrere Ent- oder Begasungseinrichtungen entsprechend Fig. 1, 3 vorgesehen sein können, von denen jede mit einer eigenen  
20 Ent- oder Begasungskammer 98 entsprechend Fig. 6 und einem zugehörigen Anschlußstutzen 101 ausgerüstet ist. Die entsprechenden Abschnitte der Vorrichtung sind, wie in Fig. 3 im Detail veranschaulicht, ausgestaltet.

Zwischen zwei solchen jeweils eine Ent- oder Begasungskammer 98 enthaltenden Abschnitten ist die Vorrichtung durch ein eigenes, vorzugsweise geradzahntes Ritzelpaar 110 in getrennte Behandlungsab-  
25 schnitte oder -kammern unterteilt, die axial einfach hintereinander angeordnet sind. Dabei sind die Zentralwelle 17 und die Trabantenwellen 23 gleichzeitig radial gegen den Gehäusemantel 4 abgestützt, so daß sich auch bei horizontaler Anordnung der Vorrichtung eine einwandfreie Wellenlagerung ergibt, die ein übermäßiges Durchhängen der Wellen ausschließt.

Wie die Ausführungsformen a und b der Fig. 15 zeigen, können so beispielsweise ein und mehr  
30 Bearbeitungsabschnitte oder -kammern hintereinander geschaltet werden.

Die konstruktive Gestaltung der jeweils ein Ritzelpaar 110 enthaltenden Zwischenabschnitte der Vorrichtung ist aus Fig. 16 zu ersehen; sie entspricht grundsätzlich der Ausbildung des Ritzelpaares 34, wie sie in Fig. 4 veranschaulicht ist:

Auf die Zentralwelle 17 ist drehfest ein geradzahntes Zentralzahnrad 20 aufgesetzt, mit dem ein  
35 geradzahntes Ritzel 36 kämmt, das drehfest auf den mit einer entsprechenden Kerbverzahnung versehenen zylindrischen Teil 330 eines entsprechenden Abschnittes der Trabantenwelle 23 aufgesetzt ist. Das andere geradzahnte Zahnrad 35 des Ritzelpaares 110 steht mit der Innenverzahnung eines gehäusefesten Zahnringes 9 in Eingriff, den ein benachbarter Abstandsring 10 zugeordnet ist. Zwischen den Ritzeln 35, 36 ist eine Stauscheibe 37 vorgesehen, deren Durchgangskanäle 41 wie in Fig. 4 angeordnet sind.

Dem Ritzelpaar 110 ist in Förderrichtung des Bearbeitungsgutes eine Verteilerscheibe 60 nachgeordnet,  
40 die mit ihren beiden Dichtringen 65, 66 entsprechend Fig. 10 gestaltet ist und die über die Stichbohrungen 64 das Bearbeitungsgut jeweils auf die Innen-, d.h. die Dickschichtseite der nachfolgenden Abschnitte der Trabantenwellen 23 leiten. Damit ergeben sich für den an das Ritzelpaar 110 jeweils anschließenden Bearbeitungsabschnitt die gleichen Zuführverhältnisse für das Bearbeitungsgut, wie dies einlaufseitig bei dem ersten Abschnitt der Vorrichtung anhand der Fig. 1, 2 bereits ausführlich erläutert worden ist.

Auf der Zufießseite des Bearbeitungsgutes zu dem Ritzelpaar 110 ist jeweils eine Stauscheibe 37a  
angeordnet, die von einem Gehäusering 111 umgeben ist, der zwischen dem jeweiligen Distanzring 9 und dem benachbarten Flansch 13 des zugehörigen Gehäusemantels 4 abgedichtet eingespannt ist. Die Füllkörper 42a der Stauscheibe 37a umschließen jeweils eine Förderschnecke 50, die auf einen zylindri-  
50 schen, mit einer Kerbverzahnung 31 versehenen Abschnitt 331 des vorhergehenden Abschnittes der Trabantenwelle 23 aufgesetzt ist. Eine Führungsbuchse 52 bewirkt die gegenseitige Zentrierung der beiden stirnseitig benachbarten koaxialen Trabantenwellenabschnitte.

Das von dem vorhergehenden Abschnitt der jeweiligen Trabantenwelle 23 (in Fig. 16 oben) zufließende  
55 Bearbeitungsgut kommt an Reinigungsscheiben 58 entsprechend Fig. 12 vorbei in den Bereich der Förderschnecken 50, von denen es aus durch die Durchlaßkanäle 41a zu dem Ritzelpaar 110 gelangt. Nachdem es das Ritzelpaar 110 durchströmt hat, wird das Bearbeitungsgut, wie bereits erläutert, durch die Verteilerscheibe 60 auf die Dickschichtseite des unteren Abschnittes der Trabantenwellen 23 geleitet.

In dem Gehäusering 111 ist ein radialer Zufuhrkanal 112 ausgebildet, der über einen an der Stauscheibe 37a außen ausgebildeten Ringkanal 113 und von diesem abgehende Stichkanäle 114 mit den Durchlaßkanälen 41a der einzelnen Trabantenwelle 23 in der Stauscheibe 37a verbunden ist. Der Zufuhrkanal 112 mündet somit in dem Bereich vor dem Ritzelpaar 110; er erlaubt es in die den nachfolgenden Behandlungsabschnitt Zusatzstoffe oder -materialien einzuführen, um damit einen anderen Behandlungsvorgang, beispielsweise das Zumischen eines dritten Stoffes, zu ermöglichen.

### Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Bearbeiten von viskosen Flüssigkeiten und Massen, insbesondere Kunststoffschmelzen und hochmolekularen Polymeren, mit einer Anzahl in einem Gehäuse kränzförmig angeordneter achsparalleler, über zugeordnete Ritzel gleichsinnig angetriebene Trabantenwellen, die bei benachbarten Trabantenwellen ineinander greifende und das Bearbeitungsgut bereichsweise dünn-  
15 schichtig ausbreitende Bearbeitungsmittel tragen, mit einer in dem von den Trabantenwellen umschlossenen Raum zentral angeordneten, zu den Trabantenwellen achsparallelen angetriebenen Zentralwelle, auf der drehfest wenigstens ein Antriebszahnrad sitzt, wobei die Trabantenwellen über ihre Ritzel mit dem zentralen Antriebszahnrad und mit der Innenverzahnung wenigstens eines gehäusefesten Zahnringes getrieblich derart gekuppelt sind, daß bei rotierender Zentralwelle die Trabantenwellen eine gemeinsame Umlaufbewegung um die Zentralwelle ausführen, sowie mit Zu- und Abführeinrichtungen für das Bearbeitungsgut, durch die das Bearbeitungsgut einlaufseitig in den Wirkungsbereich der  
20 Bearbeitungsmittel einführbar und auslaufseitig aus diesem abführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ritzel (28, 29) zumindest an der Einlaufseite angeordnet sind, den einlaufseitigen Ritzeln (28, 29) eine Verteilerscheibe (60) nachgeordnet ist, die mit Durchgangsbohrungen (61) für die Trabantenwellen (23) versehen ist und eine zur Einlaufseite hin offene und mit der Zuführeinrichtung in Verbindung stehende Ringnut (63) aufweist, von der Kanäle (64) zu allen Trabantenwellen auf der dem umhüllenden Gehäuse (1) abgewandten Seite der Trabantenwellen (23) liegenden Dickschichtseite führen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß radial beidseitig an die kreisrunde Verteilerscheibe (60) anschließend zwei ringförmige Dichtringe (65, 66) angeordnet sind, die koaxial zu der Zentralwelle (17) frei drehbar gelagert sind und daß durch die Verteilerscheibe (60) gemeinsam mit den Dichtringen (65, 66), die Bereiche (70, 71) zwischen benachbarten Trabantenwellen (23), der Zentralwelle (17) und dem Gehäuse (4) im wesentlichen abgedeckt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Bearbeitungsmittel (24) an dem Gehäuse (4) wenigstens eine Ent- oder Begasungsöffnung (95) ausgebildet ist, die mit Anschlußmitteln (101) für eine Unter- oder Überdruckquelle in Verbindung steht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung als schmaler Schlitz (95) ausgebildet ist, der sich ringsum das die Trabantenwellen (23) umhüllende Gehäuse (4) quer zu den Trabantenwellen (23) über zumindest einige Trabantenwellen erstreckt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schlitz als zur Außenseite hin sich öffnender Schrägschlitz (95) ausgebildet ist, der durch Wandungsteile begrenzt ist, die mit der Achse der Zentralwelle (17) einen spitzen Winkel zu der Auslaufseite hin einschließen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5 **dadurch gekennzeichnet** daß an dem Gehäuse (4) eine Ent- oder Begasungskammer (98) vorgesehen ist, in der die Öffnung (95) mündet und an der die Anschlußmittel (101) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (95) etwa mittig zwischen der Ein- und Auslaufseite der Trabantenwellen (23) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zentralwelle (17) oder ein sie umgebender Teil (18) radial bis auf ca. 0,4 mm an die Bearbeitungsmittel (24) der Trabantenwellen (23) heranreicht.

**AT 401 738 B**

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bearbeitungsmittel (24) auf ca. 0,4 mm an die Innenwand des sie umschließenden Gehäuses oder Gehäuseteils (4) heranreicht.

5

Hiezu 12 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

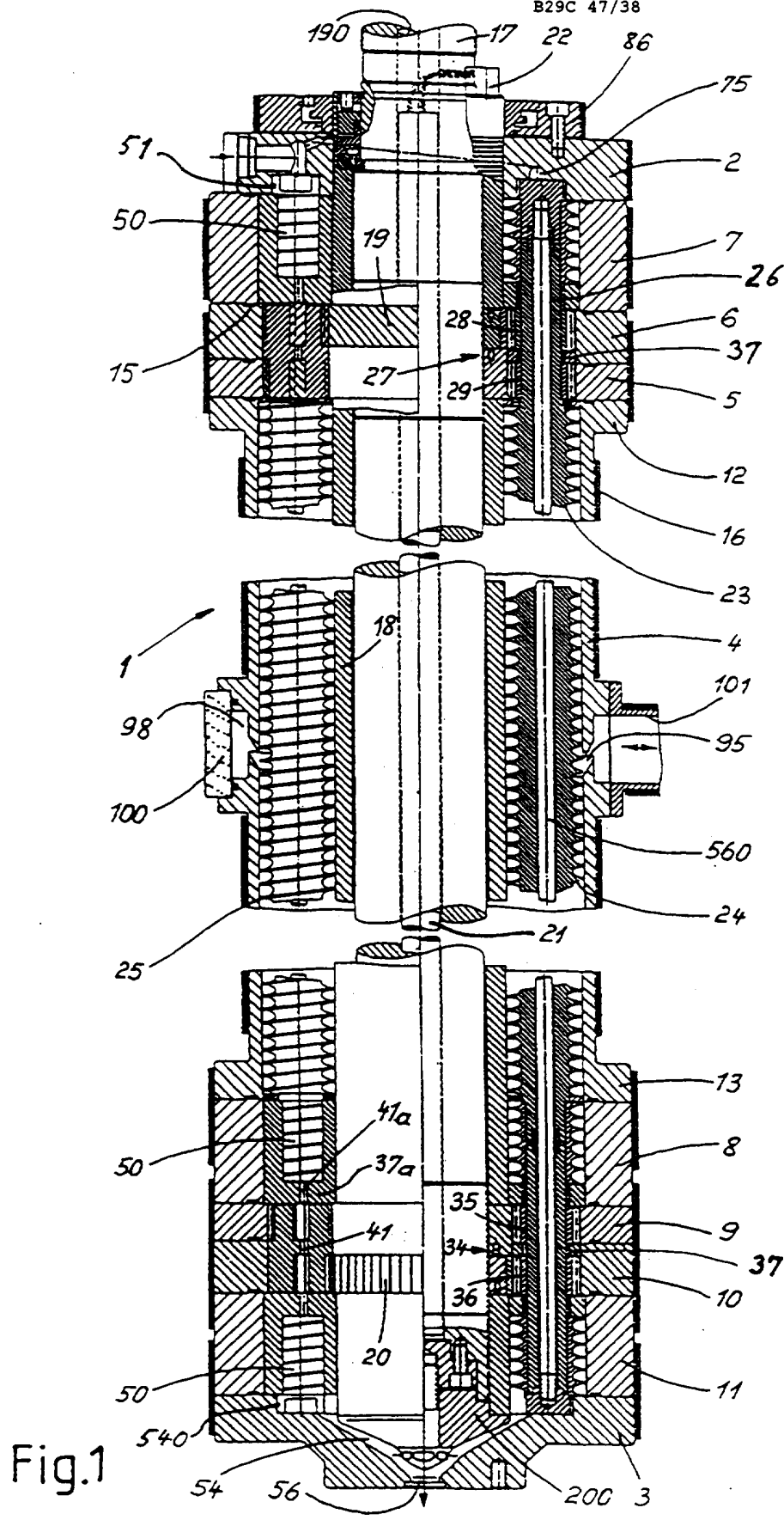
35

40

45

50

55



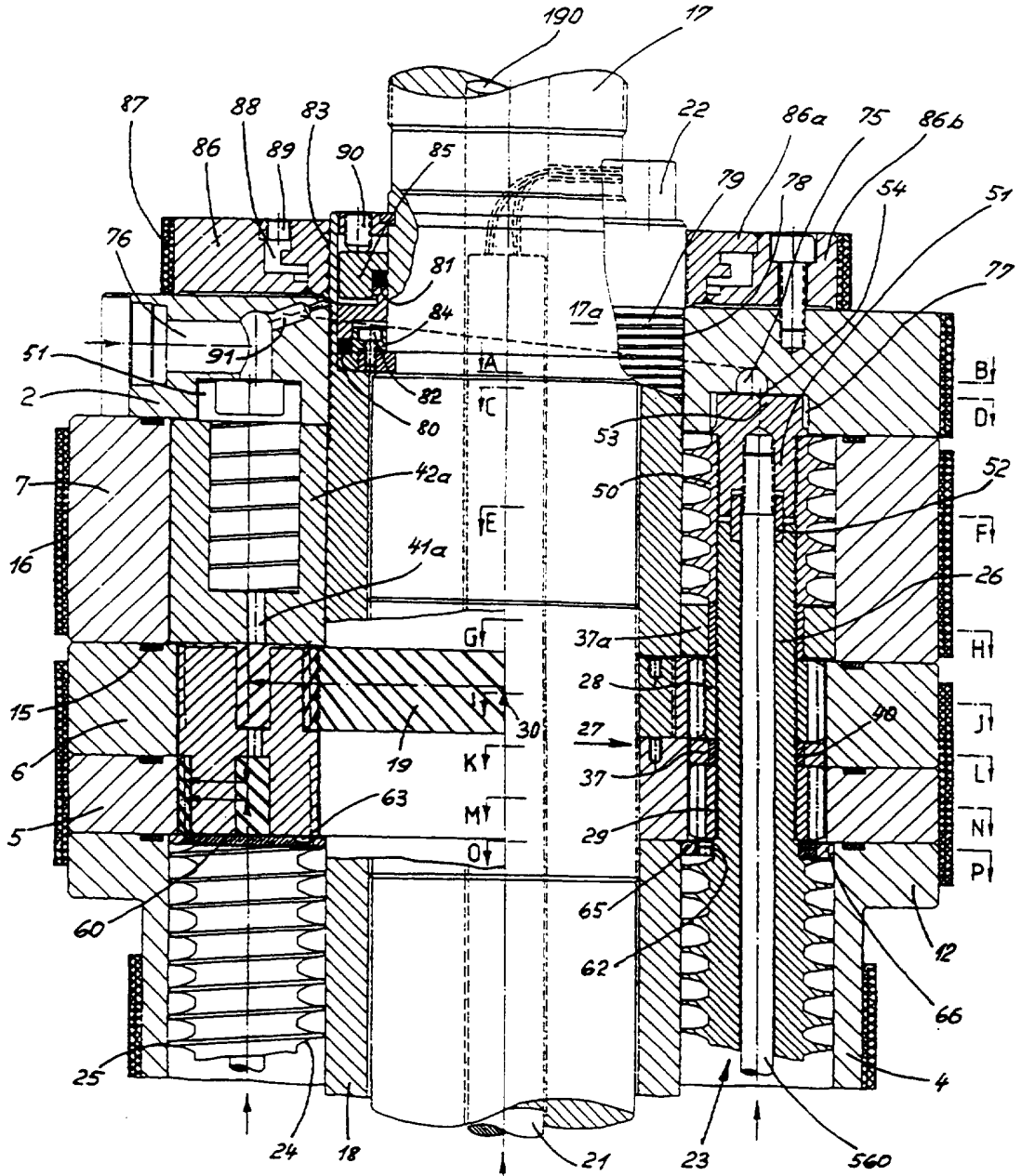
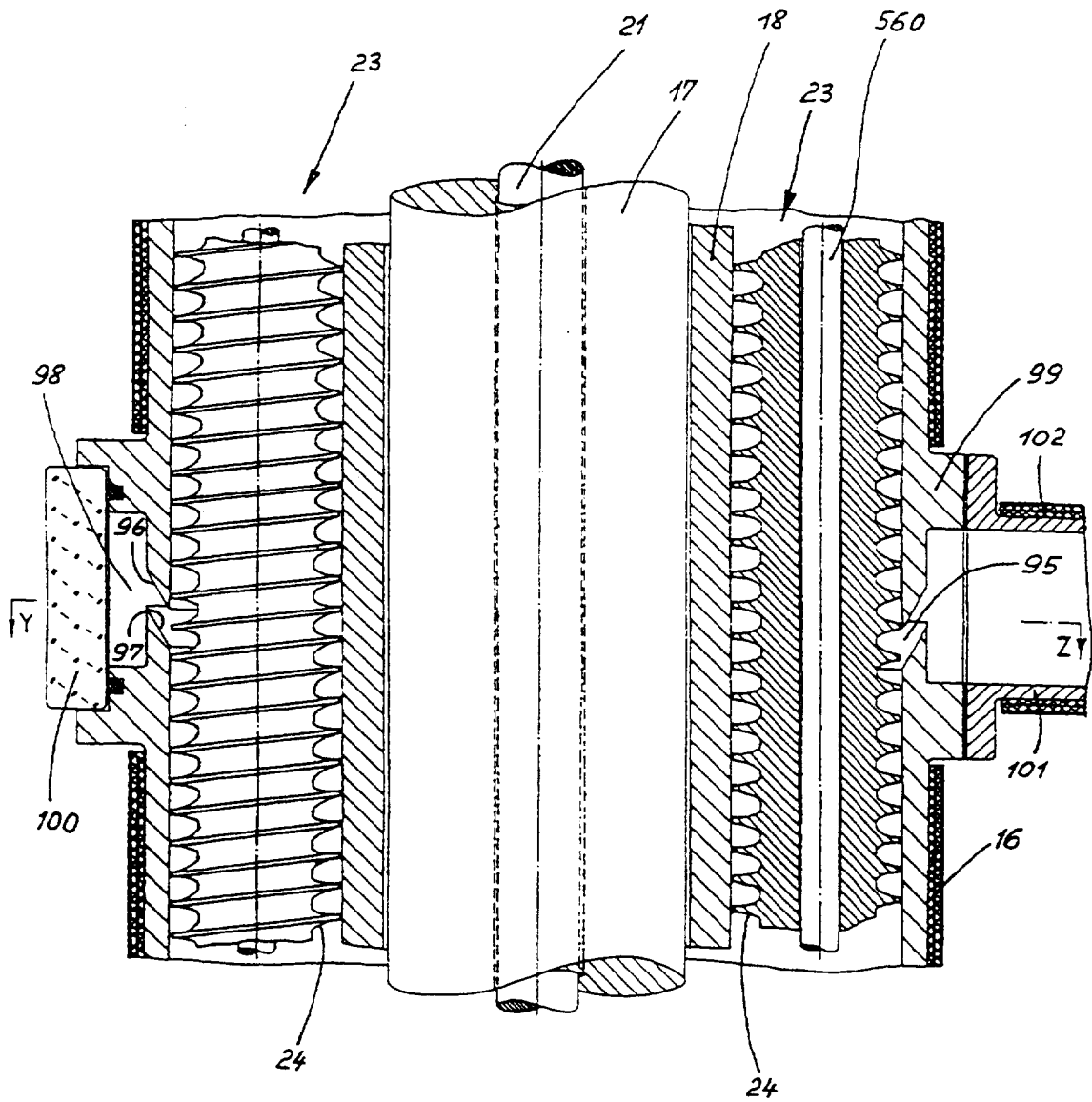
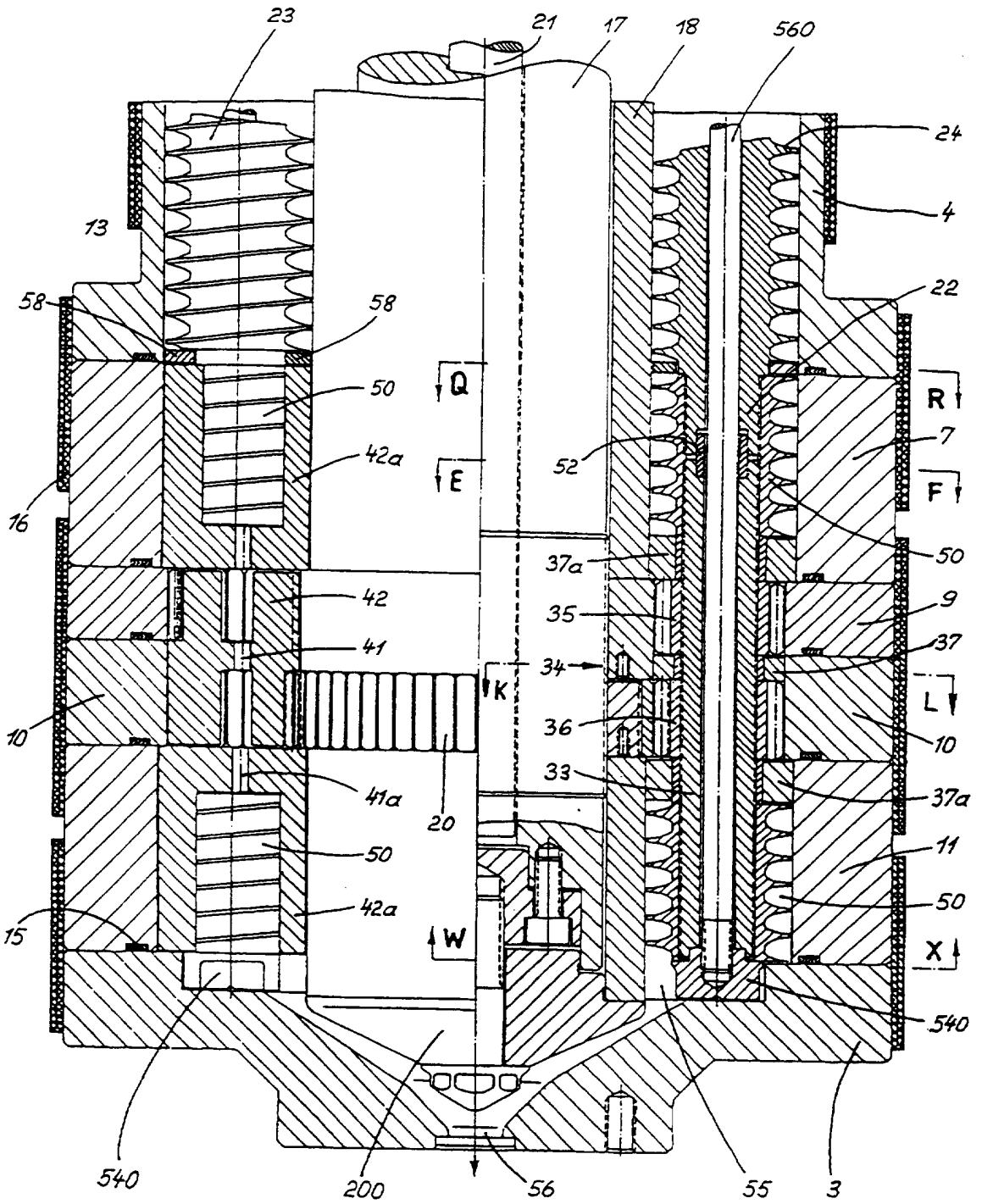


Fig. 2





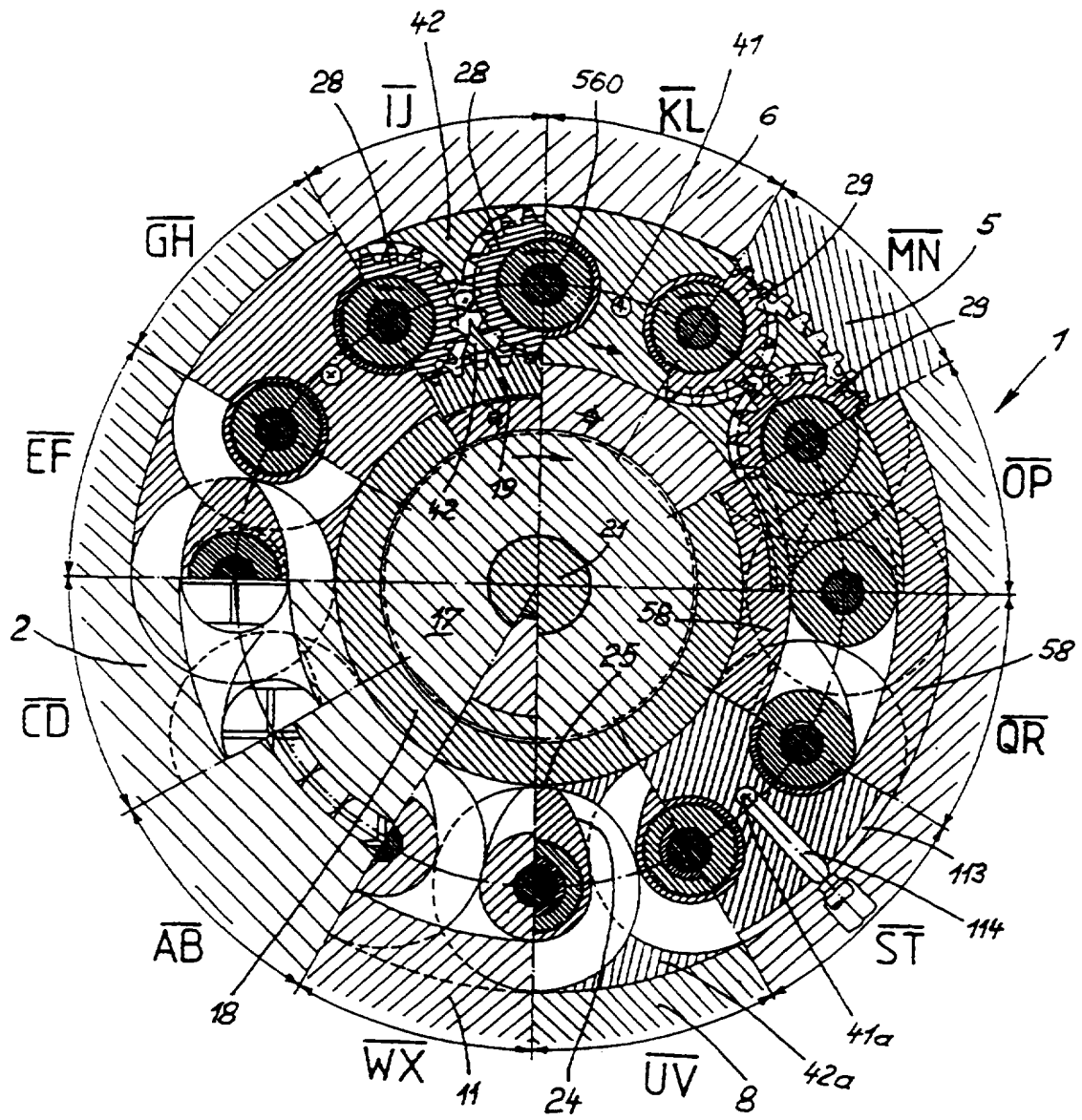


Fig.5



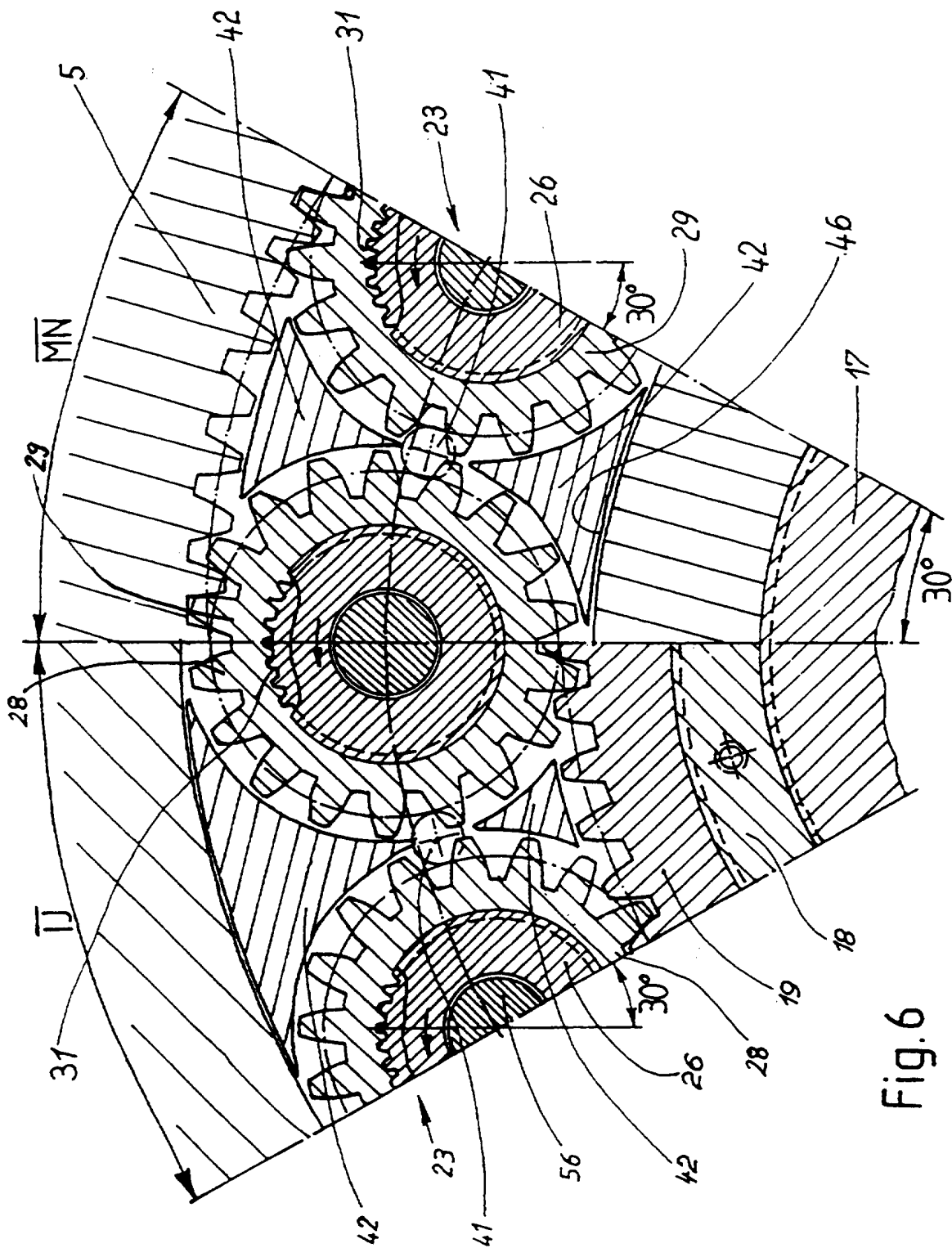


Fig.6

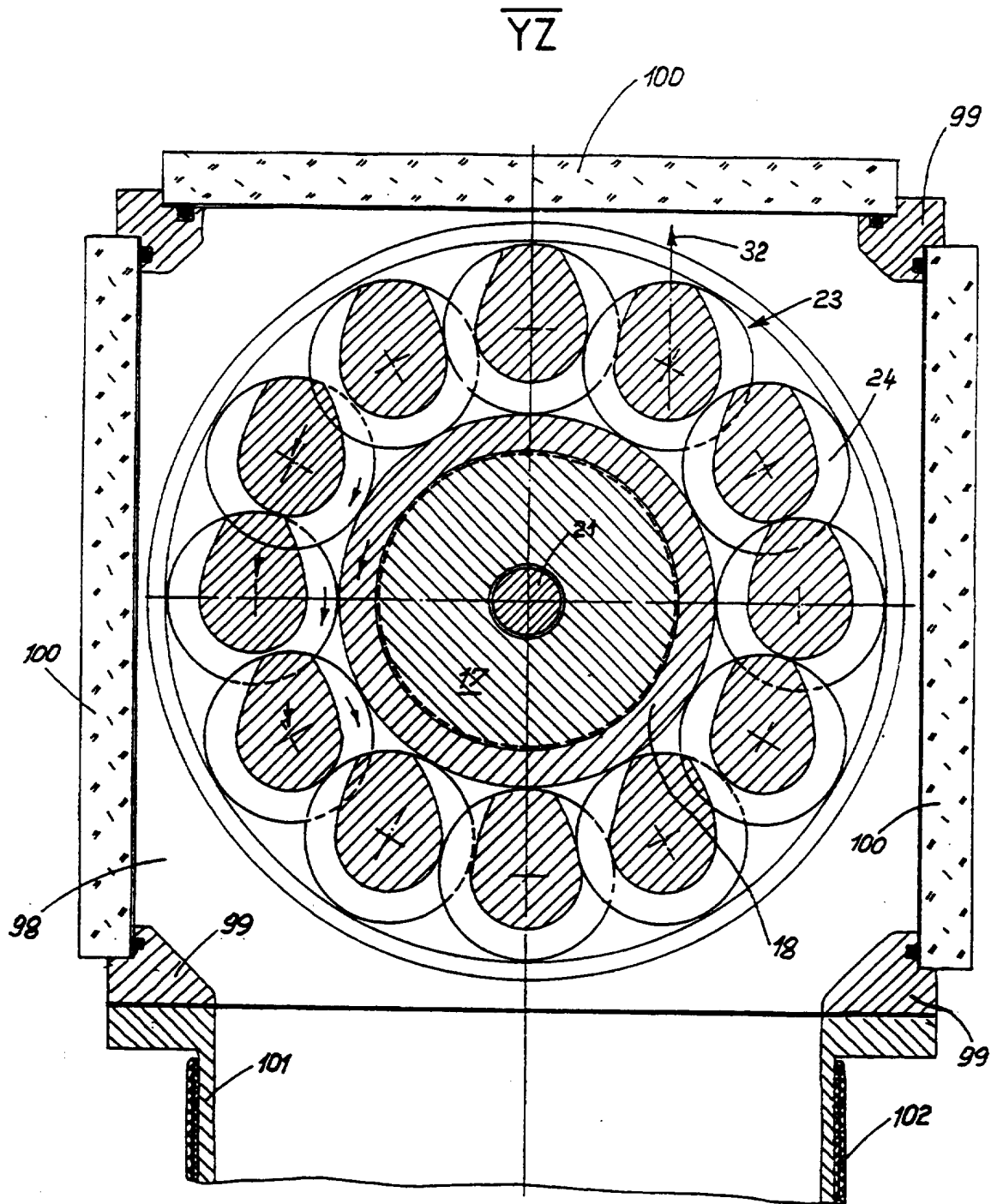


Fig. 7

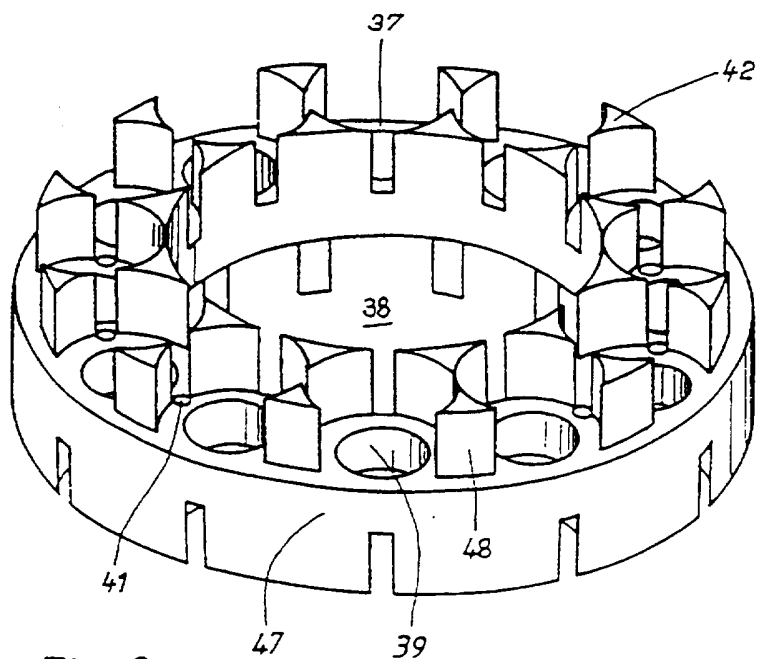


Fig. 8

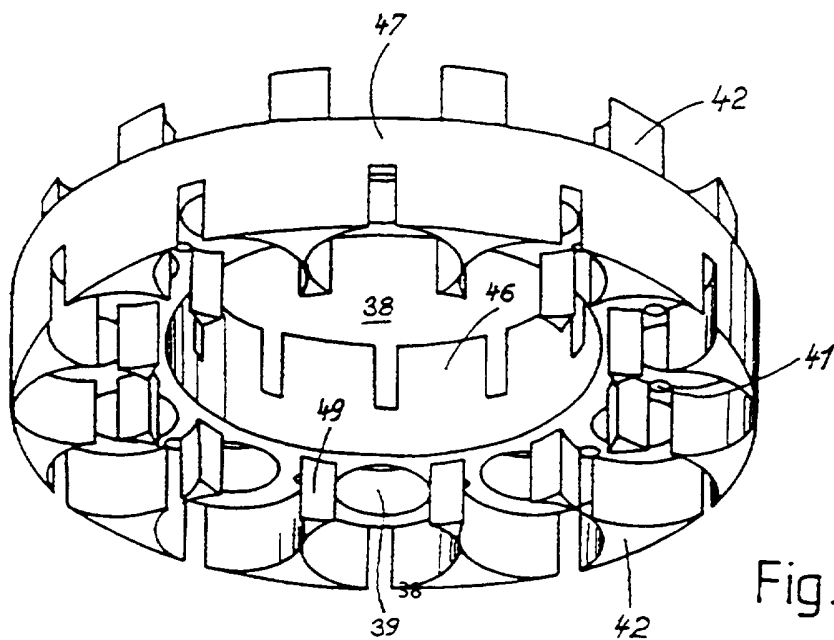


Fig. 9

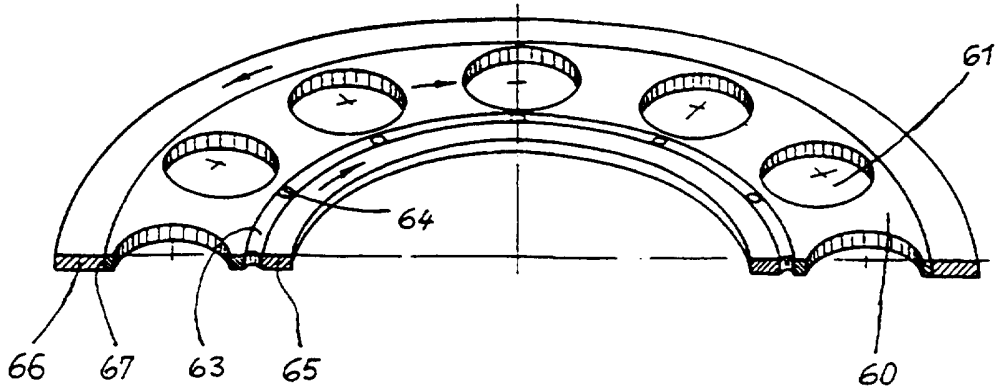


Fig.10

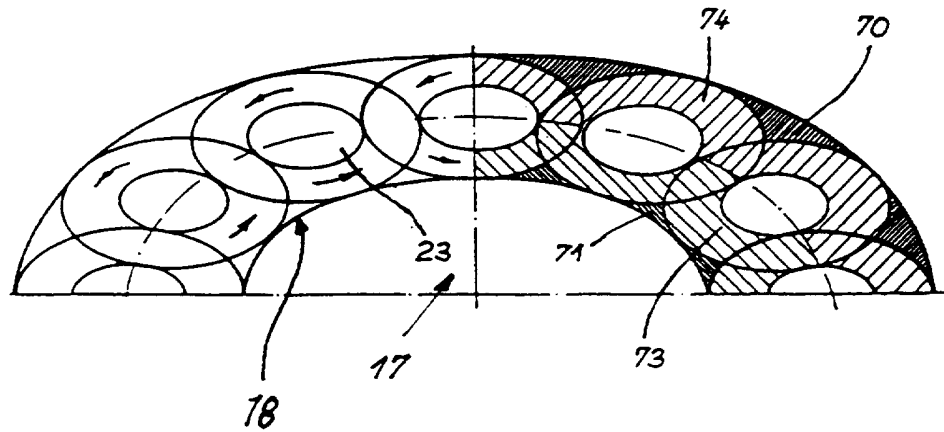


Fig.11

Fig.13

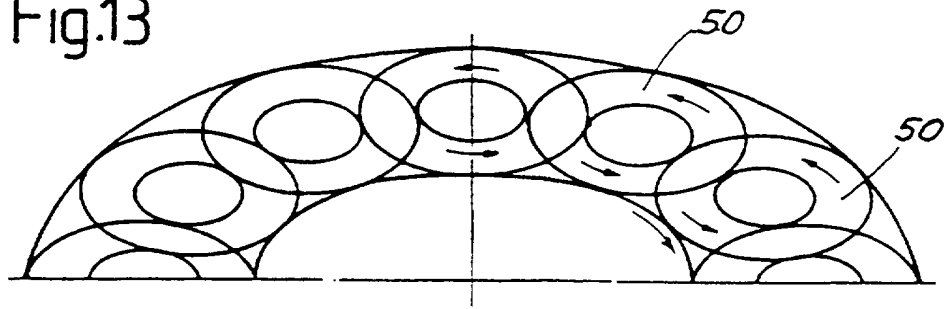


Fig.12

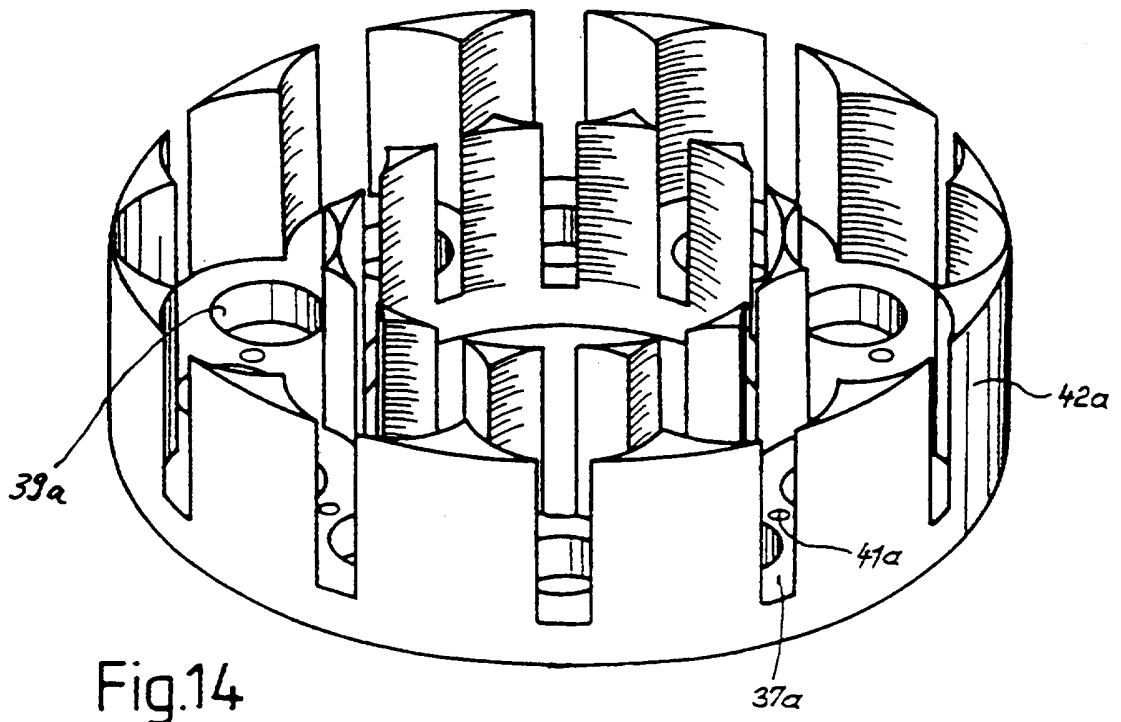
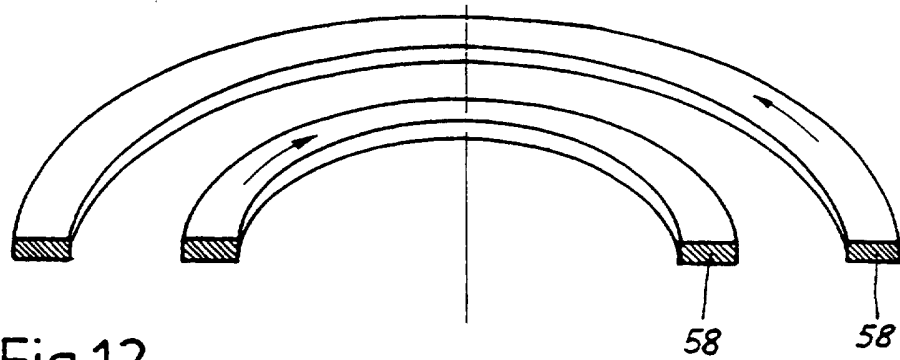


Fig.14

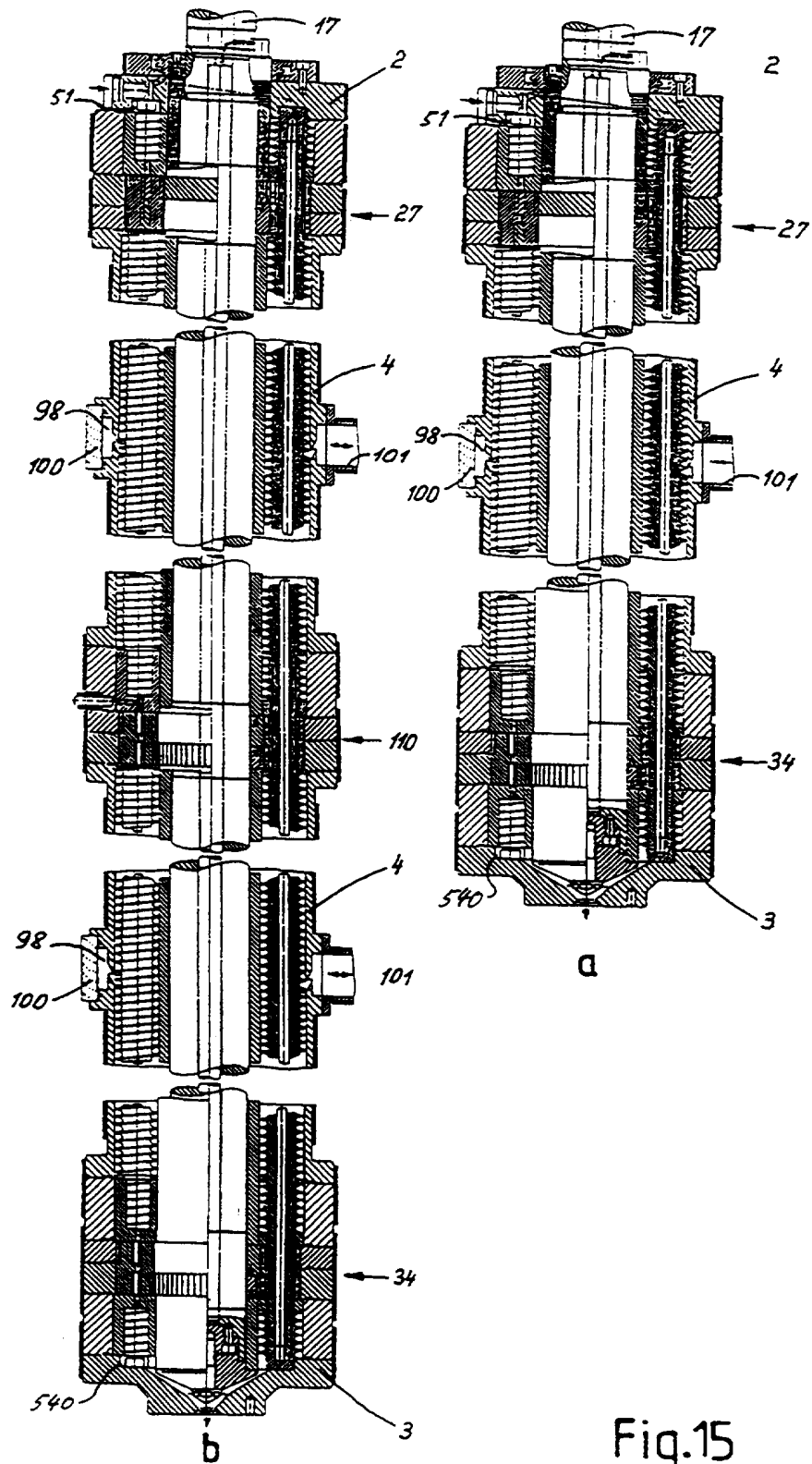


Fig.15

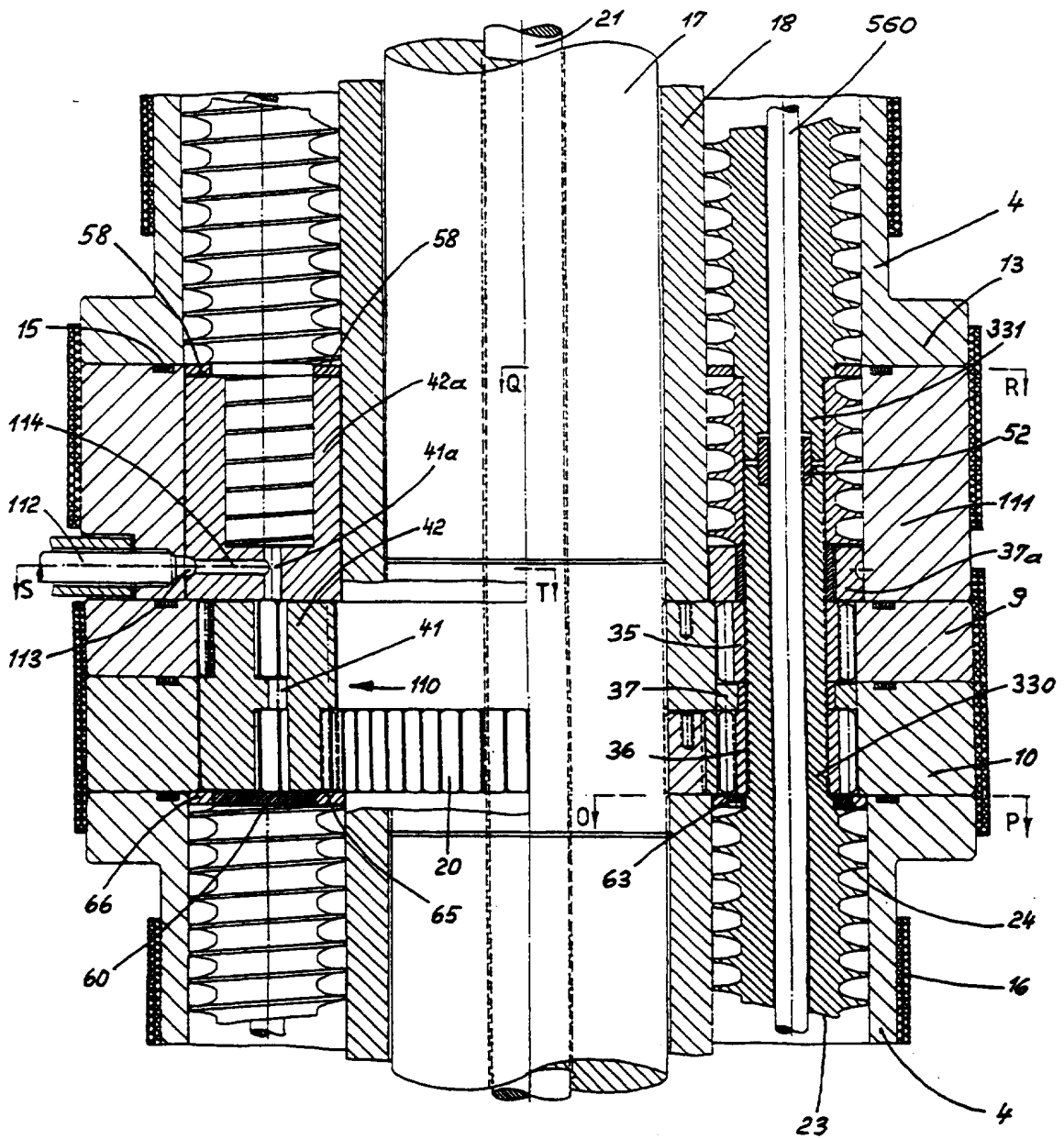


Fig.16