

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 031 002**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
17.12.86

(51)

Int. Cl.⁴: **F 01 C 3/06**

(21)

Anmeldenummer: **80105799.3**

(22)

Anmeldetag: **25.09.80**

(54)

Winkelachsige Rotationskolbenmaschine.

(30)

Priorität: **16.11.79 DE 2946304**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.81 Patentblatt 81/26

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.86 Patentblatt 86/51

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-1 553 106
DE-A-1 628 123
DE-C-826 331
FR-A-1 503 746
GB-A-967 636
GB-A-1 423 673
US-A-2 242 058
US-A-2 828 695
US-A-3 034 445
US-A-3 487 787
US-A-3 528 242

(73)

Patentinhaber: **Willimczik, Wolfhart, Dipl.- Phys.,**
Winterstrasse 11, D-8037 Olching (DE)

(72)

Erfinder: **Willimczik, Wolfhart, Dipl.- Phys.,**
Winterstrasse 11, D-8037 Olching (DE)

(74)

Vertreter: **Prietsch, Reiner, Dipl.- Ing.,**
Patentanwälte Dipl.- Ing. Dipl. oec. publ. D.
Lewinsky, Dipl.- Ing. Reiner Prietsch
Gotthardstrasse 81, D-8000 München 21 (DE)

EP 0 031 002 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine winkelachsige Rotationskolbenmaschine mit einem in einem Gehäuse drehbar angeordneten, axiale Flügel aufweisenden Flügelrotor und einem radiale Schlitze aufweisenden Scheibenrotor, deren Drehachsen einen spitzen Winkel einschließen, wobei die Flügel durch die Schlitze des Scheibenrotors hindurchgreifen und an den Wandungen des Arbeitsraumes, der vom Scheibenrotor abgedeckt ist, entlanglaufen, wobei der äußere Durchmesser des Scheibenrotors größer als der äußere Durchmesser des Flügelrotors ist. Sie ist als Pumpe, Verdichter, Druckluft- bzw. Heißgasmotor, Mengenmesser, hydrostatische Kupplung oder Retarder verwendbar.

Derartige Maschinen sind schon aus folgenden Druckschriften bekannt: US-A-2828695 und US-A-2242058.

Bei diesen Rotationskolbenmaschinen sind beiderseits des Scheibenrotors Arbeitsräume angeordnet und keine kommt ganz ohne schwer herzustellende sphärische Wandungen aus, denn durch die notwendigerweise ballig geformten Kanten der Schlitze vom Scheibenrotor entstünden an ihren radialen Enden Blaslöcher, die dort durch sphärische Wandungsteile abgedeckt werden, denn die Berührungspunkte zwischen Flügel- und Scheibenrotor liegen bei Ihrer Bewegung alle auf einer Kugeloberfläche. Nur bei einem mathematisch dünnen Scheibenrotor könnten die radialen Blaslöcher vermieden werden. Da aber jeder herstellbare Scheibenrotor eine endliche Dicke hat, sind diese Verdrängermaschinen entweder undicht oder schwer herstellbar. Andere Probleme, die sich aus der Schrägachsigkeit beider Drehachsen zueinander ergeben, wurden bisher auch noch nicht in einfacher Weise gelöst. So ändert sich ständig drehwinkelabhängig der notwendige Winkelabstand der Schlitze für starre Flügel bzw. umgekehrt, weil sich im allgemeinen ein Winkel bei der Projektion auf eine geneigte Ebene ändert. Ausnahmen sind nur die Winkel 0° und 180° .

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen.

Ziel ist es, die eingangs genannte Rotationskolbenmaschine so zu vereinfachen und das Abdichtproblem so gut zu lösen, daß sie nicht nur allen anderen Rotationskolbenmaschinen bauarten überlegen ist, sondern hinsichtlich der Dichtheit sogar mit dem Hubkolbensystem konkurrieren kann.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit den im Oberbegriff wiedergegebenen Merkmale gelöst.

Da das Abdichtproblem nur auf einer Seite des Scheibenrotors vollständig gelöst werden kann, wird zunächst auf den Arbeitsraum oberhalb des Scheibenrotors verzichtet. Dadurch können die Dichtlinien am Scheibenrotor aus seiner

Mittelebene heraus in seine Stirnfläche gelegt werden, die gleichzeitig eine Berührungsfläche mit den Nuträndern bildet. Im einfachsten Fall liegen dann alle Dichtlinien in der Berührungsebene zwischen Scheibenrotor und den schräg abgeschnittenen Nuträndern. Die Schlitze sind in ihrem Querschnitt derart V-förmig ausgebildet, daß die engste Stelle in der Berührungsebene bzw. -fläche liegt, damit die Dichtlinien am Nutrand, den Flügeln und von den Schlitzen exakt in einem Punkt zusammenlaufen.

Winkelachsige Rotationskolbenmaschinen mit Flügelrotor und Scheibenrotor mit nur einseitigem Arbeitsraum sind an sich aus der DE-C- 8 263 381 und der GB-A- 967 636 bekannt.

Um die Schrägstellung der Flügel in den Schlitzen aufnehmen zu können sind die Wandungen der Schlitze etwas mehr geneigt, als es die beiden Drehachsen zueinander sind. In radialer Richtung neigen sich die Flügel auch in den Schlitzen, deshalb sind sie auch länger als die Flügel in radialer Richtung breit sind.

Damit nicht unnötige drehwinkelabhängige Verschiebungen der Flügel relativ zu den Schlitzen in der Dichtebene des Scheibenrotors entstehen muß der Schnittpunkt der Drehachsen beider Rotoren in der Dichtfläche bzw. -ebene liegen. (Anspr.1)

Obwohl auf zwei sich gegenüberliegende Arbeitsräume verzichtet wird kann leicht eine zweistufige Verdrängermaschine ausgeführt werden, ohne daß sich die Zahl der beweglichen Teile erhöht, indem mehrere bzw. zwei koaxial ineinanderliegende axiale Ringnuten in der seitlichen Gehäusewandung untergebracht werden. (Anspr.2) Die Flügel rotieren hierbei auf verschiedenen großen konzentrischen Kreisen. Gegenüber den übereinander angeordneten Arbeitsräumen hat man hier den Vorteil, daß man die Querschnittsform, aber vorallem die Größe der beiden Arbeitsräume unabhängig voneinander unterschiedlich gemacht werden können.

Als einfach herzustellende Arbeitsraumwandungen können jetzt wegen des Fehlens der radialen Blaslöcher innen und außen zylindrische Wandungen verwendet werden.

(Anspr.3) Andererseits gewinnt man eine einfache automatische Nachstellmöglichkeit bei sogar gleitender Abdichtung für die Flügel gegenüber den Arbeitsraumwandungen, wenn sich der Querschnitt der Ringnut zum Boden hin verjüngt, z.B. die seitlichen Wandungen Kegelmantelflächen sind oder die Ringnut torusförmig gestaltet ist. Drückt man den axial verschiebbaren Flügelrotor z.B. durch eine axial arbeitende Feder (der Förderdruck selbst könnte auch den Andruck erzeugen) an den Nutgrund, haben die Flügel eine sehr gute Dichtwirkung und der Verschleiß wird automatisch ausgeglichen. (Anspr.8) Dieser Andruck kann, wenn man will sogar während des Betriebes der Maschine, auf das gewünschte Maß eingestellt werden (also auch der Andruck Null) und bleibt unabhängig von der Drehzahl und vom Förderdruck!

Der Boden der Ringnut kann, weil seine Querschnittsform ebenfalls frei wählbar ist, z.B. kegelstumpfförmig ausgebildet sein. Stimmt der Schrägwinkel dieses Kegels mit dem Winkel überein, den beide Drehachsen miteinander einschließen und liegt die Kegelspitze des vervollständigten Kegels im Schnittpunkt beider Drehachsen in der schrägen Ebene, so geht die Fläche des Bodens der Ringnut an einer Umfangsstelle in die schräge Ebene des Gehäuses über, wo also die Ringnut unterbrochen ist, sich also die ortsfeste Trennstelle zwischen Saug und Druckraum befindet. In diesem Fall gibt es kein totes Volumen. (Verschwindet der Querschnitt der Ringnut nicht vollständig an einer Umfangsstelle, so entsteht ein gewisses totes Volumen und die Fördermenge einer Pumpe wäre kleiner.) Die schrägen Nutränder können in jedem Fall so weit abgefräst werden, daß in einem mehr oder weniger langen Umfangsbereich (diese Länge ist grundsätzlich auch beliebig) der Querschnitt der Ringnut vollständig verschwindet. Da der Scheibenrotor nur an dieser Umfangsstelle eine Dichtfunktion in Umfangsrichtung hat, dort, wo es also gar keine Ringnut gibt, ist klar, daß seine Form auch unabhängig von der Form der Ringnut gewählt werden kann. So kann die an der Gehäusewand befindliche Fläche des Scheibenrotors z.B. kegelförmig ausgebildet sein, daß eine Mantellinie den dann aus praktischen Gesichtspunkten eben ausgeführten Boden der Ringnut an einer Umfangsstelle berührt (Anspr.6) Ein ebener Scheibenrotor läßt sich allerdings am leichtesten verwirklichen. Die schräge Fläche des Gehäuses muß natürlich der des Scheibenrotors angepaßt werden.

Die Anzahl der Flügel ist grundsätzlich beliebig und kann dem jeweiligen Problem angepaßt werden. Es muß aber für eine gute Dichtheit in den Schlitten berücksichtigt werden, daß sich auch feste Winkel zwischen den Flügeln in der schrägen Scheibenrotorebene ständig drehwinkelabhängig etwas verändern. (Für einen Beobachter in der Scheibenrotorebene wandern die Durchstoßstellen starrer Flügel durch den Scheibenrotor etwas in Umfangsrichtung hin und her.) Zur Lösung dieses Problems wurden bisher nur bewegliche Dichtungen oder elastische Flügel vorgeschlagen, wodurch diese Maschine für viele Anwendungen untauglich wird. Die einfachste und beste Lösung ist natürlich diejenige, bei der diese Verschiebungen gar nicht auftreten. Das ist genau bei einem Flügelabstand von 180° der Fall, denn das ist der einzige Winkel (außer 0°), der bei der Projektion auf eine geneigte Ebene invariant bleibt, sich also nicht ändert. (Eine Gerade bleibt bei einer beliebigen Projektion auf eine andere Ebene eine Gerade). Verwendet man also nur zwei genau diametral liegende Flügel ist das Problem vollständig gelöst und die Abdichtung in den Schlitten gut. (Anspr.7)

Die wesentlich geringere Aufweitung der Schlitzes durch die Schrägstellung der Flügel ist

ein anderes Problem und kann in diesem Fall leicht aufgefangen werden, indem der Scheibenrotor aus zwei getrennten Halbscheiben besteht, die durch eine geeignete Spannvorrichtung zusammengehalten und gleichzeitig etwas elastisch nach innen an die Flügel angestellt werden. (Anspr.10)

So erhält man tatsächlich so dichte Arbeitskammern, daß diese Verdrängermaschine sogar mit dem Hubkolbensystem konkurrieren kann, ohne daß zusätzliche bewegliche Dichtteile oder elastische Teile verwendet werden. Das gilt auch bei der Verwendung mehrerer konzentrischer Ringräume. (Anspr.2)

Will man mehr als ein diametrales Flügelpaar verwenden, hat man wieder das Problem der Verschiebungen der Flügel relativ zu den Schlitten für alle weiteren Flügel, was man wieder durch verschiebbare bzw. elastische Dichtteile, oder dadurch lösen kann, indem man die weiteren starren Flügel elastisch am Grundkörper des Flügelrotors anbringt. (im Gegensatz zu schon vorgeschlagenen elastischen Flügeln). (Anspr.9) Auch brauchten alle weiteren Flügelpaare gegenüber dem ersten nur etwas verdrehbar angeordnet zu sein.

Dieses Prinzip besitzt eine sehr hohe Variationsfähigkeit und kann alle Dedingungen für die schon genannten Anwendungen erfüllen.

So lassen sich z.B. nicht nur sehr dichte Arbeitskammern verwirklichen, sondern auch ein berührungsloser Lauf bei extern gelagertem Scheibenrotor, was die Anwendungsbreite dieses Prinzips stark erhöht. So lassen sich nicht nur trocken laufende Verdichter, Druckluftmotoren u.a. bauen; auch eine Pumpe wird absolut trockenlaufsicher, wobei sie drucksteigernd und selbstansaugend bleibt. Dabei kann sie sehr fremdkörperunempfindlich ausgeführt werden, besitzt keinerlei Quetschstellen und kann sogar mitgeführte Feststoffe zerkleinern; Faserstoffe werden gehäckselt, Steine o.a. gebrochen.

Nachstehend werden einige Ausführungsbeispiele dieser Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig.1 eine Rotationskolbenmaschine in einem Längsschnitt;

Fig.2 einen Querschnitt nach der Linie II-II von Fig.1;

Fig.3 den Längsschnitt einer veränderten Maschine;

Fig.4 einen Flügelrotor in einer Draufsicht;

Fig.5 eine Dichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig.6 dieselbe Dichtung im eingebauten Zustand nach einem Querschnitt VI-VI von Fig.7;

Fig.7 die Draufsicht VII von Fig.6;

Fig.8 eine Draufsicht einer anderen eingebauten Dichtung

Fig.9 einen Querschnitt derselben eingebauten Dichtung nach der Linie IX-IX von Fig.8;

Fig.10 eine zweistufige Rotationskolbenmaschine im Längsschnitt X-X

von Fig.11;

Fig.11 dieselbe Maschine im Querschnitt von Fig.10 mit teilweise eingezeichnetem Scheibenrotor;

Fig.12 eine andere Ausführung eines Verdichters in einem Längsschnitt;

Fig.13 denselben Verdichter im Querschnitt XIII-XIII von Fig.12.

Das Ausführungsbeispiel von Fig.1 und 2 zeigt z.B. eine einfache Pumpe. In einem zylindrischen Gehäuse 1 mit einem Deckel 2 sind die beiden ineinandergreifenden und schrägachsrig zueinander angeordneten Rotoren untergebracht. Das Leistungsteil ist der Flügelrotor 4, der starr mit der Welle 3 verbunden ist. Er besteht aus einem scheibeförmigen Grundkörper 4a, an dem auf einem konzentrischen Kreis vier Flügel 13 starr befestigt sind, die den Querschnitt des Ring- bzw. Arbeitsraumes 11 ganz ausfüllen.

Der Scheibenrotor 7 hat nur Dichtfunktion; er liegt auf der schrägen Ebene 6 mit seiner ebenen Stirnseite 7d auf und dichtet den Arbeitsraum 11 zur offenen Seite hin zumindest druck- oder saugseitig ab und wird durch die Flügel 13 mitgenommen, die ihn durch die radialen Schlitze 14 durchdringen.

Der Arbeitsraum ist in Form einer Ringnut 11 mit zylindrischen Wandungsteilen 11b, 11c und kegelmantelförmigen Nutgrund 11a in das Gehäuseteil 1 eingearbeitet und wird nach oben durch die schräge Ebene 6 begrenzt, die gerade so geneigt ist, daß an einer Umfangsstelle 11e die schräge Ebene 6 in die Fläche des Nutgrundes 11a übergeht, wo eine linien- bzw. flächenhafte Abdichtung zwischen dem Saug- und Druckraum entsteht. Gleichzeitig schneiden sich die Dreh- und Symmetrieachsen 9, 10 vom Scheibenrotor 7 und Flügelrotor 4 im Schnittpunkt S in der schrägen Ebene 6 und bilden einen spitzen Winkel α . Der Scheibenrotor 7 wird durch eine Halteschraube 8 auf der Fläche 6 gehalten. Im Betrieb wird er schon durch den über ihm im Raum 5 herrschenden Druck saugseitig auf die Fläche 6 gedrückt, was zur Abdichtung schon genügt.

Die Schlitze 14 des ebenen Scheibenrotors 7 sind im Querschnitt V-förmig ausgebildet um die drehwinkelabhängige Schrägstellung der Flügel 13 abzufangen und keine Blaslöcher entstehen zu lassen.

In Fig.2 ist in einer Draufsicht die Einteilung des Ringraumes bzw. der Ringnut 11 oder des Arbeitsraumes zu erkennen. Der eigentliche Förderbereich ist bei vier Flügeln 13 90° lang. An diesen schließen sich beiderseits großflächige Ein- und Auslaßkanäle 12a, b an, die bis an die Trennstelle 11e heranreichen.

Fig.3 zeigt den Längsschnitt einer der ersten ähnlichen Pumpe, nur daß die Fläche 6 des Gehäuseteiles 1 durch einen schräg liegenden Kegel gebildet wird und die Stirnfläche 7d des Scheibenrotors 7 entsprechend kegelförmig ausgebildet ist. Der Boden 11a des Ringraumes 11 ist eben ausgebildet und berührt an einer Umfangsstelle eine Mantellinie des

kegelförmigen Scheibenrotors 7. Wenn man auf elastische Schlitzkanten verzichten will, muß man die übrigen beiden starren Flügel 13b gegenüber dem ersten starren diametralen Flügelpaar 13a über in Umfangsrichtung elastische Arme 13'b mit dem übrigen Flügelrotor 4 bzw. der Welle 3 verbinden. Die beiden Flügel 13b können dann den Verschiebungen der Schlitze 14 folgen.

Will man starre Teile verwenden, kann man die Dichtungen von Fig.5, 6, 7, 8, und 9 verwenden, die zwei getrennte Aufgaben gleichzeitig erfüllen; sie lassen sich in Umfangsrichtung verschieben und liegen gleichzeitig elastisch um den jeweiligen Flügel an, um einmal die Verschiebungen der Schlitze, zum anderen deren Aufweitung abzufangen.

Die Dichtung 15 von Fig.5-7 besteht aus zwei Platten 15a, b, die in einer Aussparung des Scheibenrotors 7 im Schlitz 14 die Schlitzkanten bilden, durch zwei bogenförmige Teile 15c elastisch verbunden sind und ansonsten gemeinsam in Umfangsrichtung so viel Spiel haben, daß sie den Verschiebungen der Schlitze 14 folgen können.

Die Dichtung 15' von Fig.8 und 9 ist in einer kreisförmigen Aussparung im Scheibenrotor 7 untergebracht. Zwei Halbscheiben 15'a und 15'b werden durch eine kreisförmige Wellfeder 15'c um die Flügel 13 gespannt und gleichzeitig gegen die Wandung 7a der Aussparung abgestützt.

In Fig.10, 11 z.B. ist ein zweistufiger Verdichter für ölfreie Druckluft gezeigt. Zwei Ringnuten 11 und 11' sind konzentrisch ineinander im Gehäuseteil 1 angeordnet. Der Scheibenrotor 7 läuft hier berührungslos, weil er ebenfalls durch eine Welle 18 gelagert ist, die nach außen führt. (Der Scheibenrotor 7 benötigt aber nur eine ganz geringe Antriebsleistung zur Überwindung der Lagerreibung, da er kein Leistungsteil ist).

Der Flügelrotor 4 besteht aus dem Grundkörper 4a, an dem entlang eines Durchmessers je ein diametrales Flügelpaar 13b, 13c für je einen Ringraum 11 bzw. 11' angeordnet ist.

Je zwei Flügel 13 bzw. 13c greifen durch einen gemeinsamen Schlitz 14a.

Das Gas gelang durch den großen Einlaß 12a in den äußeren Ringraum 11 der Breite B. Der Auslaß 12b der ersten Stufe liegt neben der Ringnut und wird erst nach einer bestimmten inneren Verdichtung durch die Nut 17a im Scheibenrotor 7 mit der Ringnut 11 verbunden. Daran gelangt das Gas durch den Einlaß 12'a in die innen liegende zweite Stufe, den Ring- bzw. Arbeitsraum 11' und schließlich durch die Steuernut 17 zum Auslaß 12'b bei der angegebenen Drehrichtung 16.

Die Dichtung 15 im Schlitz 14a ist nicht unbedingt erforderlich, da bei dieser Anordnung der Flügel keine Verschiebungen zwischen den Flügeln und den Schlitzen auftreten.

In Fig. 12 ist eine mit Berührung zwischen den beweglichen Teilen laufende Maschine, z.B. ein Verdichter gezeigt. Die vier Flügel 13 des Flügelrotors 4 werden durch die Feder 19 an der Welle 3 in die sich zum Boden hin verjüngende

Ringnut 11 gedrückt. Der Scheibenrotor 7 wird in der radialen Nut 20 geführt. Das Gehäuseteil 2 ist dazu durch das zylindrische Stück 2a vergrößert, das schräg ausgedreht wurde und die schräge Nut 20 aufnimmt.

Ein ringförmig abgesetzter Teil des Scheibenrotors 7 läuft außerdem in einer flachen axialen Ringnut, wodurch auch der flache Zapfen 1a des Gehäuseteiles 1 entsteht.

Die Schlitzkanten eines Schlitzes 14 sind nicht parallel, weil der Querschnitt- der Flügel 13 hier nicht rechteckförmig, sondern trapezförmig ist. Die verschleißenden Teile stellen sich hier automatisch nach.

Die Ein- bzw. Auslaßkanäle 12a bzw. 12b liegen hinter bzw. vor der festen Trennstelle zwischen Saug- und Druckraum, wo der Querschnitt der Ringnut verschwindet.

Patentansprüche

1. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine mit einem in einem Gehäuse drehbar angeordneten, axiale Flügel (13) aufweisenden Flügelrotor (4) und einem radiale Schlitz (14) aufweisenden Scheibenrotor (7), deren Drehachsen einen spitzen Winkel einschließen, wobei die Flügel (13) durch die Schlitz des Scheibenrotors (7) hindurchgreifen und an der Wand des Arbeitsraumes, der vom Scheibenrotor abgedeckt ist, entweder mit Spiel oder gleitend dichtend geführt werden und wobei der äußere Durchmesser des Scheibenrotors (7) größer als der äußere Durchmesser des Flügelrotors (4) ist, dadurch gekennzeichnet, daß

a) der Arbeitsraum einseitig als in der Gehäusewand angeordnete, axiale ringförmige Nut (11, 11') ausgebildet ist;

b) die radialen Schlitz (14) des Scheibenrotors (7) im Querschnitt derart V-förmig ausgebildet sind, daß ihre schrägen Wandungen zur Mittelebene mindestens so stark geneigt sind, wie die beiden Rotorachsen zueinander geneigt sind und die engsten Stellen der Schlitz an der Berührungsfläche (6) des Scheibenrotors (7) mit dem Gehäuse (1) liegen; ,

c) der Schnittpunkt (S) beider Drehachsen an der Berührungsfläche (6) zwischen Scheibenrotor (7) und den Gehäuse (1) liegt. (Fig. 1, 2, 3, 12, 13)

2. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine mit einem in einem Gehäuse drehbar angeordneten, axiale Flügel (13) aufweisenden Flügelrotor (4) und einem radiale Schlitz (14) aufweisenden Scheibenrotor (7), deren Drehachsen einen spitzen Winkel einschließen, wobei die Flügel (13) durch die Schlitz des Scheibenrotors (7) hindurchgreifen und an den Wandungen von Arbeitsräumen, die von Scheibenrotor abgedeckt sind, entweder mit Spiel oder gleitend dichtend geführt werden und wobei der äußere Durchmesser des Scheibenrotors (7) größer als der äußere Durchmesser des Flügelrotors (4) ist, dadurch gekennzeichnet, daß

a) die Arbeitsräume einseitig als in der Gehäusewand angeordnete, axiale ringförmige Nuten (11, 11') ausgebildet sind; ,

b) die radialen Schlitz (14) des Scheibenrotors (7) in Querschnitt derart V-förmig ausgebildet sind, daß ihre schrägen Wandungen zur Mittelebene mindestens so stark geneigt sind, wie die beiden Rotorachsen zueinander geneigt sind und die engsten Stellen der Schlitz an der Berührungsfläche (6) des Scheibenrotors (7) mit dem Gehäuse (1) liegen;

c) der Schnittpunkt (S) beider Drehachsen an der Berührungsfläche (6) zwischen Scheibenrotor (7) und dem Gehäuse (1) liegt;

d) die Flügel (13) am Grundkörper (4a) des Flügelrotors (4) in konzentrischen Kreisen angeordnet sind, die in die entsprechend angeordneten Nuten (11, 11') hineinragen. (Fig. 10 u. 11)

3. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmigen Nuten (11, 11') durch je eine radial innere und radial äußere zylindrische Wandung (11b, 11c) begrenzt wird. (Fig. 1, 2, 3, 10 u. 11)

4. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die ringförmige Nut (11) nach ihren Boden (11a) hin verjüngt. (Fig. 12)

5. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (11a) der Nut derart kegelförmig ausgebildet ist, daß die Spitze des vervollständigten Kegels im Schnittpunkt S beider Drehachsen (9) und (10) liegt. (Fig. 1, 2, 10, 11, 12 u. 13)

6. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden 11a der ringförmigen Nut eben und die an der Gehäusewand befindliche Fläche des Scheibenrotors (7) kegelförmig ausgebildet ist und die die Nut aufweisende Gehäusewand entsprechend kegelförmig ausgebildet ist. (Fig. 3)

7. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei diametral gegenüberliegende Flügel (13) in einer Nut vorgesehen sind. (Fig. 10 u. 11)

8. Winkelachsige Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Flügelrotor (4) gegen den Nutgrund drückende Feder (19) vorgesehen ist. (Fig. 12)

Claims

1. An angled-axis rotary piston machine comprising a bladed rotor (4) which is arranged rotatably in a housing and which has axial blades (13), and a disc rotor (7) having radial slots (14), the axes of rotation of which rotors include an acute angle, wherein the blades (13) extend through the slots in the disc rotor (7) and are guided either with clearance or with sliding

sealing contact at the wall of the working chamber which is covered by the disc rotor, and wherein the outside diameter of the disc rotor (7) is larger than the outside diameter of the bladed rotor (4), characterised in that

a) the working chamber is formed on one side as an axial annular groove (11, 11') arranged in the wall of the housing;

b) the radial slots (14) of the disc rotor (7) are of a V-shape cross-sectional configuration in such a way that their inclined walls are inclined with respect to the central plane at least to the same degree as the two axes of the rotors are inclined relative to each other and the narrowest parts of the slots are at the surface (6) at which there is contact between the disc rotor (7) and the housing (1); and

c) the point of intersection (S) of the two axes of rotation lies at the contact surface (6) between the disc rotor (7) and the housing (1) (Figures 1, 2, 3, 12 and 13).

2. An angled-axis rotary piston machine comprising a bladed rotor (4) which is arranged rotatably in a housing and which has axial blades (13), and a disc rotor (7) having radial slots (14), the axes of rotation of which rotors include an acute angle, wherein the blades (13) extend through the slots in the disc rotor (7) and are guided either with clearance or with sliding sealing contact at the walls of the working chamber which are covered by the disc rotor, and wherein the outside diameter of the disc rotor (7) is larger than the outside diameter of the bladed rotor (4), characterised in that

a) the working chamber is formed on one side as axial annular grooves (11, 11') arranged in the wall of the housing;

b) the radial slots (14) of the disc rotor (7) are of a V-shape cross-sectional configuration in such a way that their inclined walls are inclined with respect to the central plane at least to the same degree as the two axes of the rotors are inclined relative to each other and the narrowest parts of the slots are at the surface (6) at which there is contact between the disc rotor (7) and the housing (1); and

c) the point of intersection (S) of the two axes of rotation lies at the contact surface (6) between the disc rotor (7) and the housing (1); and

d) the blades (13) are arranged on the main body (4a) of the bladed rotor (4) in concentric circles which extend into the correspondingly arranged grooves (11, 11') (Figures 10 and 11).

3. An angled-axis rotary piston machine according to claim 1 or claim 2 characterised in that the annular grooves (11, 11') are each defined by a radially inward and a radially outward cylindrical wall (11b, 11c) (Figures 1, 2, 3, 10 and 11).

4. An angled-axis rotary piston machine according to claim 1 characterised in that the annular groove (11) tapers inwardly towards its floor (11a) (Figure 12).

5. An angled-axis rotary piston machine according to one of claims 1 to 4 characterised in

that the floor (11a) of the groove is of a frustoconical configuration such that the tip of the completed cone lies at the point of intersection (S) of the two axes of rotation (9) and (10) (Figures 1, 2, 10, 11, 12 and 13).

6. An angled-axis rotary piston machine according to claim 1 characterised in that the floor (11a) of the angular groove is flat and the surface of the disc rotor (7) which is towards the wall of the housing is conical and the wall of the housing which has the groove is of a correspondingly conical configuration (Figure 3).

7. An angled-axis rotary, piston machine according to claim 1 or claim 2 characterised in that there are two diametrically oppositely disposed blades (13) in a groove (Figures 10 and 11).

8. An angled-axis rotary piston machine according to claim 4 characterised in that there is provided a spring (19) urging the bladed rotor (4) against the floor of the groove (Figure 12).

Revendications

1. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux, comprenant un rotor à palettes (4) monté de façon tournante dans un carter et comportant des palettes axiales (13) ainsi qu'un rotor à disque (7) comportant des fentes radiales (14), les axes de rotation des rotors faisant entre eux un angle aigu, les palettes (13) étant engagées dans les fentes du rotor à disque (7) et étant guidées soit avec du jeu soit avec glissement étanche, sur la paroi du volume de travail qui est recouvert par le rotor à disque et en outre le diamètre extérieur du rotor à disque (7) étant supérieur au diamètre extérieur du rotor à palettes (4), caractérisée en ce que:

a) le volume de travail est réalisé d'un côté sous la forme d'une rainure annulaire axiale (11, 11') ménagée dans la paroi du carter;

b) les fentes radiales (14) du rotor à disque (7) sont réalisées avec une section droite en forme de V de telle sorte que leurs parois en oblique soient inclinées par rapport au plan médian au moins suffisamment fortement pour que les deux axes de rotors soient inclinés l'un par rapport à l'autre et que les zones les plus étroites des fentes soient situées sur la surface de contact (6) entre le rotor à disque (7) et le carter (1);

c) le point d'intersection (S) des deux axes de rotation est situé sur la surface de contact (6) entre le rotor à disque (7) et le carter (1) (Fig. 1, 2, 3, 12, 13).

2. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux, comprenant un rotor à palettes (4) monté de façon tournante dans un carter et comportant des palettes axiales (13) ainsi qu'un rotor à disque (7) comportant des fentes radiales (14), les axes de rotation des rotors faisant entre eux un angle aigu, les palettes (13) étant engagées dans les fentes du rotor à disque (7) et étant guidées soit avec du jeu soit avec glissement étanche, sur les

parois des volumes de travail qui sont recouverts par le rotor à disque et en outre le diamètre extérieur du rotor à disque (7) étant supérieur au diamètre extérieur du rotor à palettes (4), caractérisée en ce que:

a) les volumes de travail sont réalisés d'un côté sous la forme de rainures annulaires axiales (11, 11') ménagées dans la paroi du carter;

b) les fentes radiales (14) du rotor à disque (7) sont réalisées avec une section droite en forme de V de telle sorte que leurs parois en oblique soient inclinées par rapport au plan médian au moins suffisamment fortement pour que les deux axes de rotors soient inclinés l'un par rapport à l'autre et que les zones les plus étroites des fentes soient situées sur la surface de contact (6) entre le rotor à disque (7) et le carter (1);

c) le point d'intersection (S) des deux axes de rotation est situé sur la surface de contact (6) entre le rotor à disque (7) et le carter (1);

d) les palettes (13) sont disposées sur le corps de base (4a) du rotor à palettes (4) selon des cercles concentriques et elles pénètrent dans les rainures disposées en correspondance (11, 11') (fig. 10 et 11).

3. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les rainures de forme annulaire (11, 11') sont délimitées chacune par une paroi cylindrique radialement intérieure et une paroi cylindrique radialement extérieure (11b, 11c) (Fig. 1, 2, 3, 10 et 11).

4. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux selon la revendication 1, caractérisée en ce que la rainure de forme annulaire (11) diminue de largeur en direction de son fond (11a) (fig. 12).

5. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le fond (11a) de la rainure est réalisé avec une forme tronconique de telle sorte que le sommet du cône correspondant soit situé au point d'intersection S des deux axes de rotation (9) et (10) (Fig. 1, 2, 10, 11, 12 et 13).

6. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux selon la revendication 1, caractérisée en ce que le fond (11a) de la rainure de forme annulaire est plan et la surface du rotor à disque (7) qui est située sur la paroi de carter est pourvue d'un profil conique tandis que la paroi de carter comportant la rainure est pourvue d'un profil conique correspondant (Fig. 3).

7. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'il est prévu deux palettes diamétralement opposées (13) dans une rainure (fig. 10 et 11).

8. Machine à pistons rotatifs et à axe anguleux selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'il est prévu un ressort (19) poussant le rotor à palettes (4) contre le fond de rainure (Fig. 12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

Fig. 1

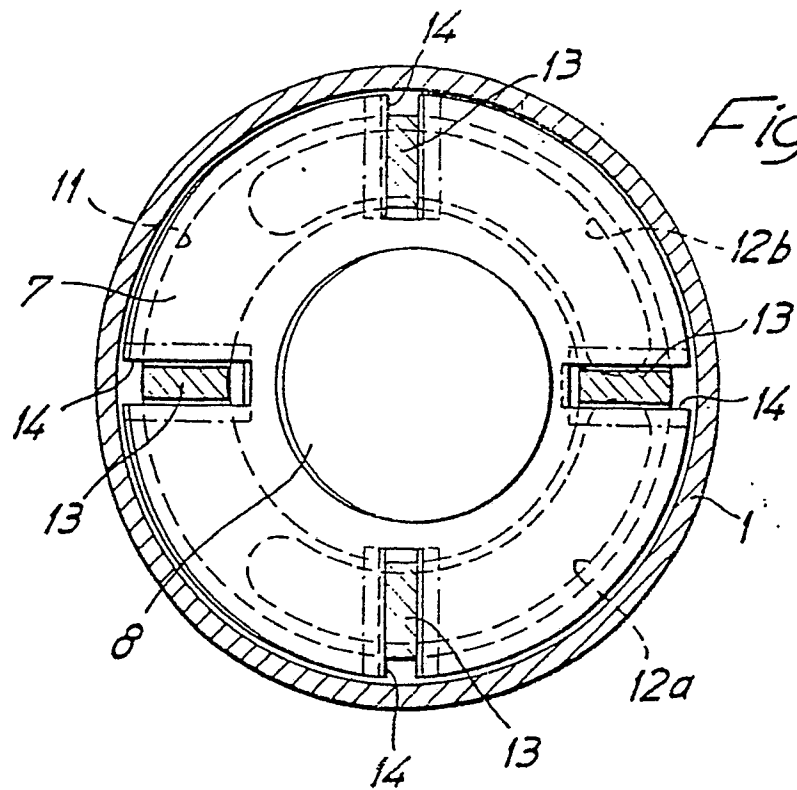
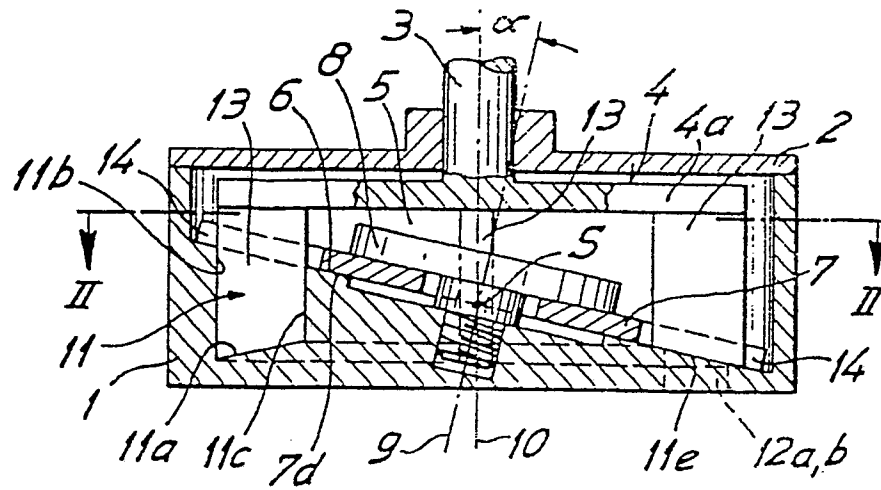


Fig.3

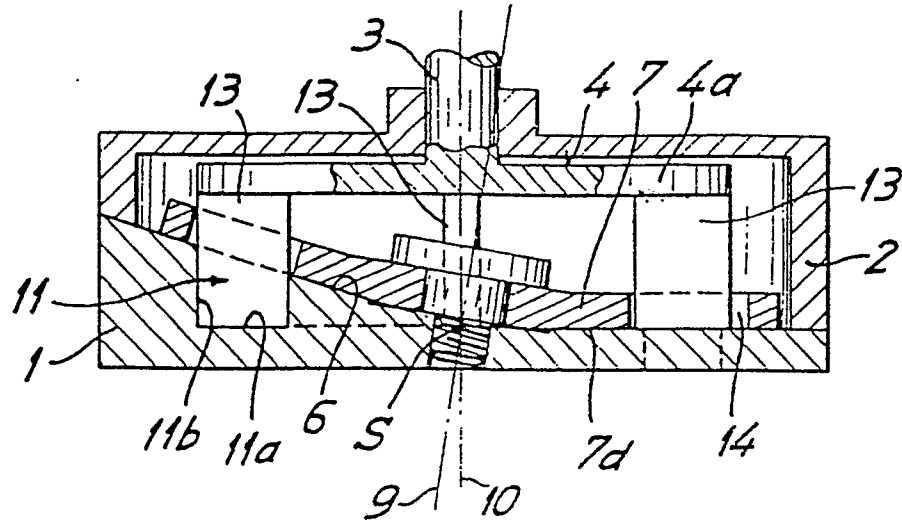


Fig.4

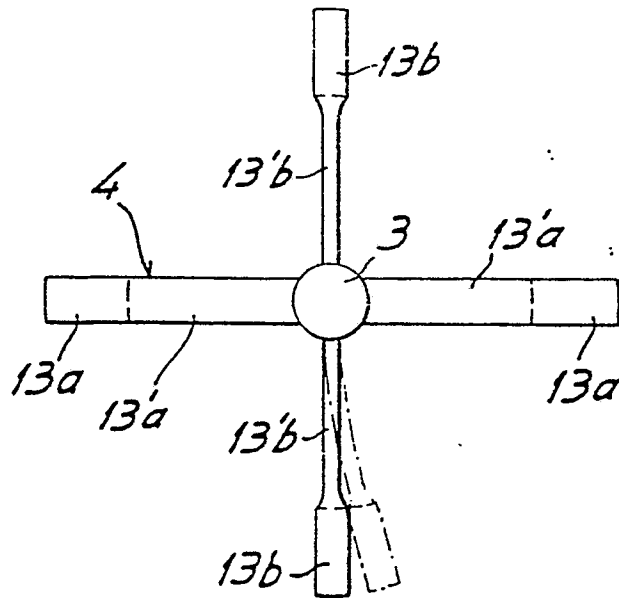
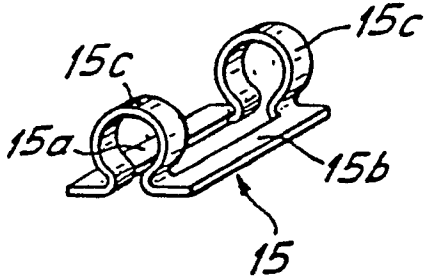


Fig.5



VII

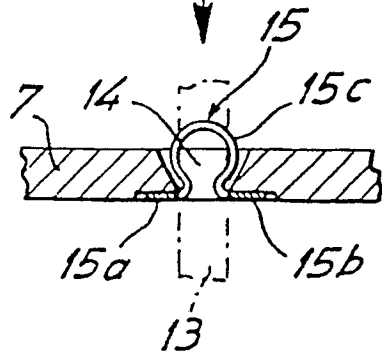


Fig.6

Fig.7

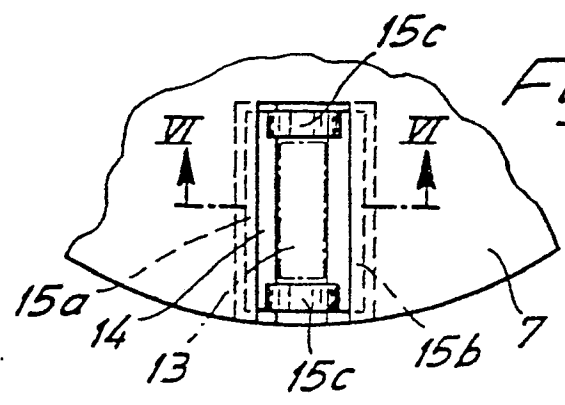


Fig.8

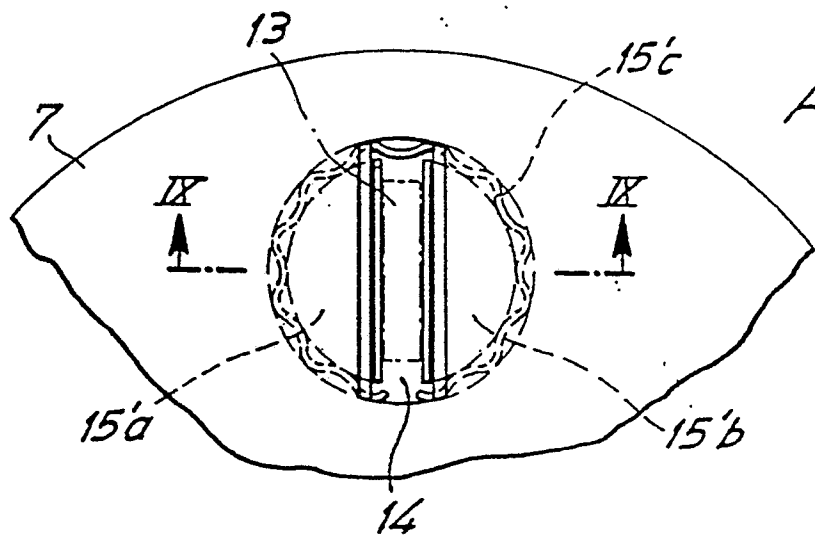
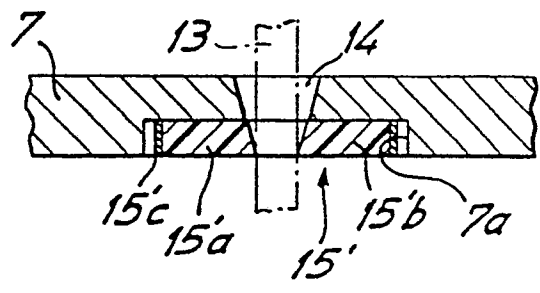


Fig.9



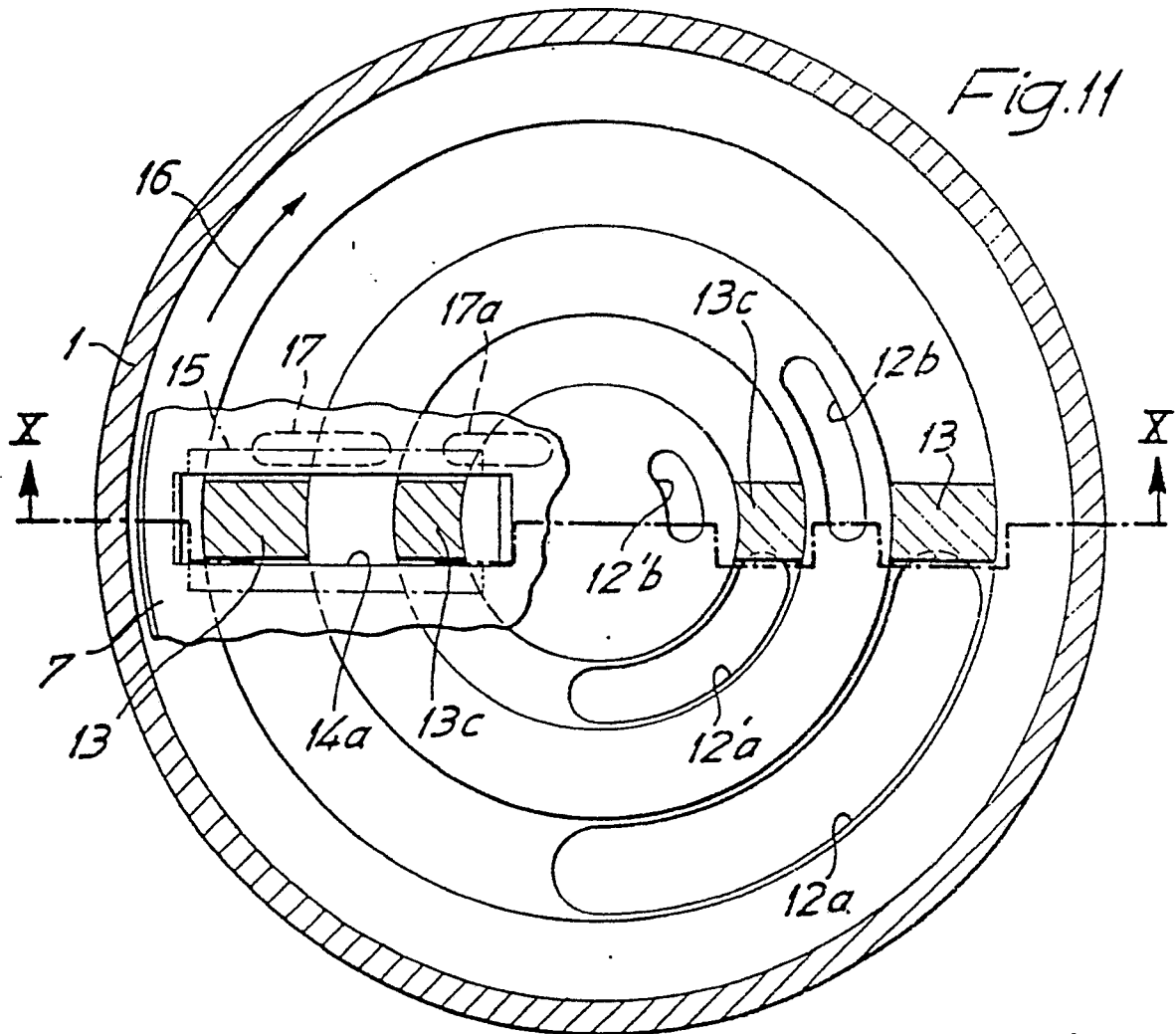
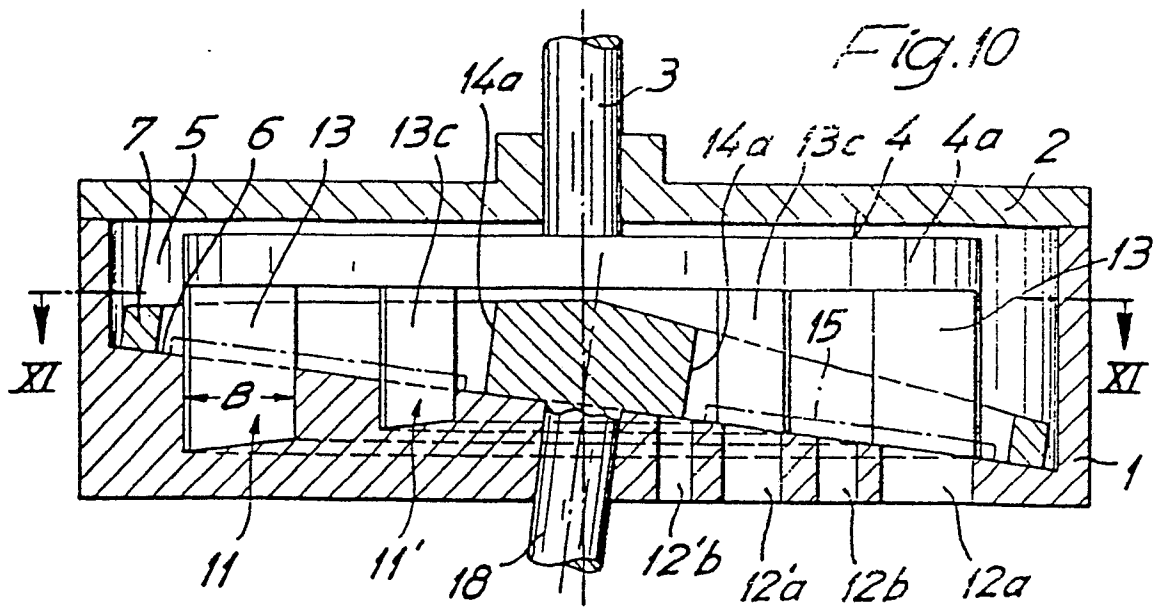


Fig. 12

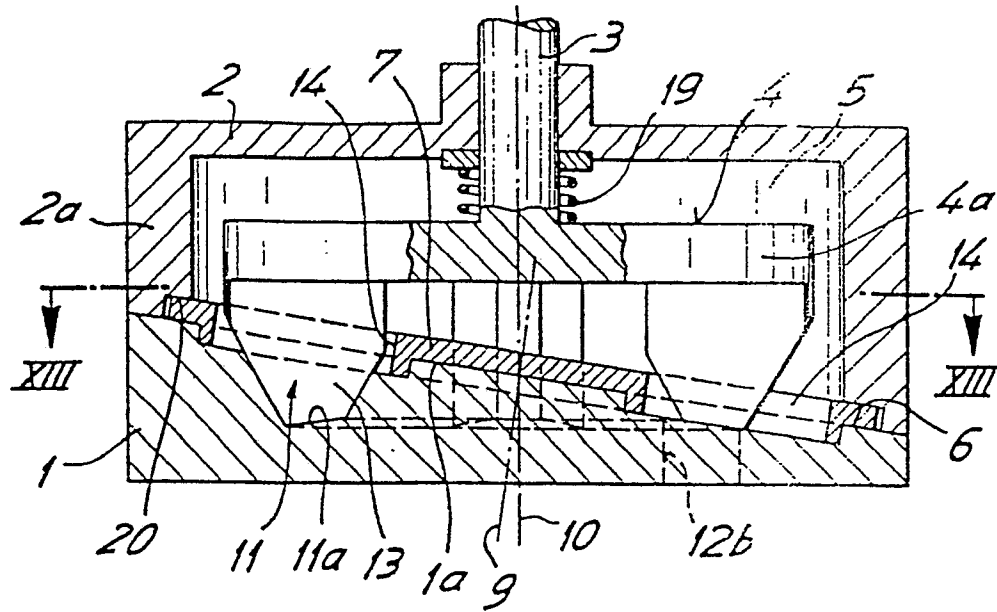


Fig. 13

