

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 899 423 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl. 7: **F01C 1/02**

(21) Anmeldenummer: **98115305.9**

(22) Anmeldetag: **14.08.1998**

(54) Spiralverdrängermaschine für kompressible Medien

Scroll compressible fluid displacement machine

Machine de déplacement de fluide du type à spirale

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

(30) Priorität: **26.08.1997 CH 198397**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(73) Patentinhaber: **CRT Common Rail Technologies AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(72) Erfinder:
• **Kolb, Roland**
8105 Regensdorf (CH)
• **Spinnler, Fritz**
5507 Mellingen (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Schaad, Balass, Menzl & Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 321 781 **EP-A- 0 321 782**
WO-A-93/15320 **DE-A- 4 133 428**
DE-A- 4 133 429

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 97, no. 7,
31. Juli 1997 & JP 09 079151 A (SANYO
ELECTRIC CO. LTD.), 25. März 1997
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 17, no. 407
(M-1454), 29. Juli 1993 & JP 05 079462 A
(MITSUBA ELECTRIC MFG CO. LTD.), 30. März
1993

EP 0 899 423 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdrängermaschine für kompressible Medien gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsbildende Verdrängermaschine nach dem Spiralprinzip ist beispielsweise aus der DE-A-42 03 346 bekannt. Maschinen dieser Art zeichnen sich durch eine Pulsationen von relativ geringer Amplitude aufweisende Förderung des beispielsweise aus Luft oder einem Luft-Kraftstoff-Gemisch bestehenden gasförmigen Arbeitsmediums aus und können daher auch für Aufladezwecke von Brennkraftmaschinen mit Vorteil herangezogen werden. Während des Betriebes einer solchen als Verdichter arbeitenden Verdrängermaschine werden entlang spiralförmiger Förderräumen zwischen ebenfalls spiralförmig ausgebildeten, als Verdrängerkörper wirkenden Leisten und den beiden Zylinderwänden der Förderräume, infolge unterschiedlicher Krümmung der Spiralform mehrere, etwa sichelförmige Arbeitskammern eingeschlossen, die sich von einem Einlass für das Arbeitsmittel durch die Förderräume hindurch zu einem Auslass hin bewegen, wobei ihr Volumen ständig verringert und der Druck des Arbeitsmediums entsprechend erhöht wird. Die beiden jeweils an einer Seite einer exzentrisch angetriebenen Scheibe angeordneten Leisten sind relativ zueinander um etwa 180° versetzt und erstrecken sich über etwa 360°. Jede Leiste weist, in radialer Richtung gesehen, äussere und innere Dichtflächen auf, die beim einlassseitigen Anfang der Leisten beginnen und beim auslassseitigen Ende der Leisten enden. Jede der Leisten bildet somit zusammen mit der entsprechenden Zylinderwand des zugeordneten Förderraumes alle 180° Drehwinkel des Antriebs eine Arbeitskammer.

[0003] Auch die CH-Patentschrift Nr. 673 679 zeigt ausführlich die Art und Weise, wie bei Verdrängermaschinen nach dem Spiralprinzip die Arbeitskammern durch eine kreisende Bewegung der auf der Scheibe des Verdrängers angebrachten Leisten in Zusammenwirkung mit den spiralförmigen Förderräumen im Gehäuse entstehen. Solche Arbeitskammern werden sowohl durch die Innenseite der Leiste als auch durch die Aussenseite begrenzt. Typisch für diese Anordnung ist, dass von einer spiralförmigen Leiste bei der fortschreitenden Drehbewegung der exzentrischen Antriebs- und Führungswellen etwa alle 180° Drehwinkel eine neue Arbeitskammer gebildet wird, respektive der Füllvorgang einer Arbeitskammer abgeschlossen ist.

[0004] Bei den aus der DE-A-42 03 346 und der CH-Patentschrift Nr. 673 679 bekannten Verdrängermaschinen mit vier Förderräumen, wobei auf jeder Seite der Scheibe zwei um ca. 180° gegeneinander versetzte, spiralförmig vom betreffenden Einlass zum Auslass verlaufende, spiegelsymmetrisch angeordnete Förderräume vorhanden sind, schliesst im Maschinenbetrieb jeweils etwa alle 180° Drehwinkel der exzentrischen Antriebs- und Führungswellen ein Füllvorgang der Arbeits-

kammern ab. Analog zum Füllvorgang der Arbeitskammern verhält sich die Abfolge des Öffnens der Arbeitskammern zum zentralen Auslass hin. In den vier Förderräumen, wie sie beschrieben sind, werden durch die

5 fortschreitende Bewegung der spiralförmigen Leisten, die auf der Scheibe des Läufers gehalten sind, pro volle Umdrehung der Wellen total acht Arbeitsräume gebildet, wovon jeweils vier synchron miteinander arbeiten. Dies führt zu einer niederfrequent pulsierenden Förderung des Arbeitsmediums. Die verbleibende Unregelmässigkeit sowohl des Ansaugvolumenstromes als auch des abgehenden Volumenstromes des Arbeitsmediums erzeugt ein Geräusch mit der Grundfrequenz der doppelten Drehzahl des Antriebs.

10 **[0005]** Weiter haben bei den bekannten Verdrängermaschinen die bezüglich einer Leiste innenliegenden und aussenliegenden Arbeitskammern unterschiedliche Volumen. Diese Ungleichheit der Arbeitskammern kann zu ungewollten Pulsationen in den Leitungen führen, die das Arbeitsmedium zu der Verdrängermaschine oder von dieser weg leiten.

15 **[0006]** Wenn Verdrängermaschinen dieser Art für die Aufladung von Brennkraftmaschinen herangezogen werden, kann dieses niederfrequente Geräusch im Maschinenbetrieb störend wirken. Die Dämpfung dieses Geräusches ist mit einem Mehraufwand sowohl auf der Ansaugseite als auch auf der Förderseite verbunden.

20 **[0007]** Die DE-A-41 33 429 offenbart eine Möglichkeit, die symmetrische Abfolge der Ansaug- und Förderzyklen zu stören. Die darin gezeigte Lösung geht davon aus, die Förderräume im Gehäuse und die spiralförmigen Leisten auf der Scheibe des Läufers untereinander polar so zu verschieben, dass die Abfolge der Ansaug- und Förderzyklen nicht mehr gleichmässig ist. Des weiteren sind die Leisten auf der Scheibe des Läufers nicht mehr spiegelsymmetrisch auf beiden Seiten der Scheibe angeordnet, sondern wiederum winklig bezüglich der Drehachse der exzentrischen Antriebswelle gegeneinander verschoben. Dadurch wird die gewollte Unregelmässigkeit der Ansaug- und Förderzyklen der Maschine weiter erhöht.

25 **[0008]** Dieser Lösung zur Glättung des Ansaug- und Fördervolumenstromes des Arbeitsmediums haftet jedoch der Nachteil der Asymmetrie der auf die Leisten wirkenden Reaktionskräfte des Arbeitsmediums an. Bei der symmetrischen Ausführung der Verdrängermaschinen nach DE-A-42 03 346 und CH-Patentschrift Nr. 673 679 wirken die Reaktionskräfte, die vom Fördermedium während des Maschinenbetriebes auf die Leisten wirken, symmetrisch und die resultierende Reaktionskraft liegt in der Ebene der Scheibe des Läufers. Dadurch entstehen keine Kräfte, die durch besondere Vorkehren abgestützt werden müssten. Bei asymmetrischer Anordnung hingegen, wie sie in der DE-A-41 33 429 offenbart ist, entstehen sehr wohl Kippkräfte, die sowohl durch die ungleiche Belastung, hervorgerufen durch die Reaktionskräfte des Arbeitsmediums, als auch durch die zufolge der asymmetrischen Anordnung

der Leisten und dadurch ungleichmässigen Massenverteilung auf der Scheibe hervorgerufen werden. Die zweite Ursache, jene der asymmetrischen Massenverteilung, ist insbesondere bei hohen Drehzahlen schädlich, weil die Trägheits- oder Massenkräfte in solchen Betriebszuständen besonders hoch sind.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäss Verdrängermaschine zu schaffen, bei deren Betrieb eine fast vollständige Glättung der Pulsationen resultiert.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einer Verdrängermaschine gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0011] Die erfindungsgemäss Verdrängermaschine weist bei gegebener Drehzahl des Antriebs eine erhöhte Periodizität der Ansaug- und Förderzyklen auf. Allfällige Pulsationen weisen dadurch nur noch sehr kleine Amplituden auf.

[0012] Weiter lässt die vorliegende Erfindung eine völlig symmetrische Anordnung der Leisten auf der Scheibe zu, was ebenfalls hilft, die Pulsationen sowie Kippmomente auf den Verdränger zu verhindern oder zu vermindern.

[0013] Werden die aus der DE-A-42 03 346 und der CH-Patentschrift Nr. 673 679 bekannten Verdrängermaschinen erfindungsgemäss ausgebildet, arbeiten nicht mehr zwei Gruppen zu vier Arbeitskammern miteinander synchron, sondern vier Gruppen zu zwei Arbeitskammern. Es schliessen alle etwa 90° Drehwinkel des Antriebs jeweils zwei Arbeitskammern ihren Ansaugvorgang ab. Das analoge gilt für die Ausschiebevorgänge.

[0014] In der Zeichnung ist eine Verdrängermaschine mit einem Verdränger bekannter Bauart und ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verdrängermaschine dargestellt. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 im Längsschnitt entlang der Linie I-I der Fig. 2 eine Verdrängermaschine;

Fig. 2 ein Gehäuseteil des entlang der Linie II-II der Fig. 1 aufgetrennten Gehäuses mit darin inliegendem Verdränger bekannter Bauart;

Fig. 3 in Ansicht einen Verdränger bekannter Bauart mit spiralförmigen Leisten;

Fig. 4 in Ansicht einen erfindungsgemässen Verdränger;

Fig. 5a in Ansicht ein geöffnetes Gehäuse mit darin angeordnetem Verdränger einer erfindungsgemässen Verdrängermaschine zu einem ersten Zeitpunkt eines Arbeitszyklus, in welchem der Antrieb eine Nullgrad-Ausgangsstellung einnimmt;

Fig. 5b in gleicher Darstellung wie Fig. 5a die dort gezeigte Verdrängermaschine zu einem zweien-

ten Zeitpunkt des Arbeitszyklus, zu welchem der Antrieb um 90° im Uhrzeigersinn rotiert hat;

5 Fig. 5c in gleicher Darstellung wie Fig. 5a die dort gezeigte Verdrängermaschine zu einem dritten Zeitpunkt des Arbeitszyklus, zu welchem der Antrieb um 180° im Uhrzeigersinn rotiert hat; und

10 Fig. 5d in gleicher Darstellung wie Fig. 5a die dort gezeigte Verdrängermaschine zu einem vierten Zeitpunkt des Arbeitszyklus, zu welchem der Antrieb um 270° im Uhrzeigersinn rotiert hat.

15 **[0015]** Mit 1 ist ein Verdränger einer Verdrängermaschine bezeichnet, der als Läufer in einem Gehäuse 7" angeordnet ist. An beiden Seiten einer Scheibe 2 des Verdrängers 1 sind je zwei um wenigstens annähernd 180° zueinander versetzte, spiralförmig verlaufende Verdrängerkörper angeordnet; es handelt sich dabei um Leisten 3, 3', die senkrecht auf der Scheibe 2 gehalten sind. Die Spiralen selbst sind im gezeigten Beispiel aus mehreren, aneinander anschliessenden Kreisbögen gebildet. Infolge des aus Fig. 1 ersichtlichen grossen Verhältnisses zwischen axialer Länge zur Wandstärke, ist das einlassseitige Ende der Leisten 3, 3' jeweils verstärkt ausgeführt. Mit 4 ist eine Nabe bezeichnet, mit welcher die Scheibe 2 auf einem Lager 22 aufgezogen ist. Das Lager 22 selbst sitzt auf einer Exzenter scheibe 23, die ihrerseits Teil einer Antriebswelle 24 ist. Mit 5 ist ein radial ausserhalb der Leisten 3, 3' angeordnetes Auge der Scheibe 2 bezeichnet, das ein Führungslager 25 aufnimmt, welches auf einem Exzenterbolzen 26 aufgezogen ist. Dieser ist seinerseits Teil einer ebenfalls am Gehäuse 7" gelagerten Führungswelle 27. Die Exzentrizität e (Fig. 2) der Exzenter scheibe 23 auf der Antriebswelle 24 entspricht jener des Exzenterbolzens 26 auf der Führungswelle 27. Auslassseitig der Leisten 3, 3' sind in der Scheibe 2 Durchbrüche 6 vorhanden, damit das Arbeitsmedium von einer Scheibenseite zur anderen gelangen kann, beispielsweise um durch einen zentralen Auslass 13 weggeführt zu werden, der an einem in der Fig. 1 rechts gezeigten Gehäuseteil 7' des Gehäuses 7" angeformt ist. Mit 19 ist eine Riemenscheibe bezeichnet, die drehfest mit der Antriebswelle 24 verbunden ist.

[0016] Die Antriebswelle 24 ist mittels eines Lagers 58 in einem in der Fig. 1 links gezeigten Gehäuseteil 7 und mittels eines Lagers 62 im Gehäuseteil 7' geführt. Durch die Riemenscheibe 19 wird der Verdränger 1 über die Antriebswelle 24 angetrieben. Auf der ebenfalls am Gehäuseteil 7" gelagerten Führungswelle 27 sitzt drehfest ebenfalls eine Zahnriemenscheibe 10, die mittels eines Zahnriemens 16 zum winkelgenauen synchronen Antrieb der Führungswelle 27 mit der Antriebswelle 24 an die Zahnriemenscheibe 9 gekoppelt ist. Durch den in dieser Art ausgebildeten Antrieb führt der Verdränger

1 im Maschinenbetrieb eine kreisende, verdrehungsfreie Schiebebewegung aus. 40, 40' sind Fliehgewichte, welche auf der Antriebswelle 24 angebracht sind. Sie dienen dem Ausgleich der vom Verdränger 1 während des Maschinenbetriebs auf die Exzenter scheibe 23 wirkenden Fliehkraft.

[0017] In Fig. 2 ist der in Fig. 1 links dargestellte Gehäuseteil 7' des aus zwei axial aneinander anliegenden Gehäuseteilen 7, 7' zusammengesetzten, über Befestigungsaugen 8 zur Aufnahme von Verschraubungen 8' miteinander verbundenen Gehäuses 7" gezeigt. 11 und 11' bezeichnen zwei jeweils um 180° gegeneinander versetzte Förderräume, die nach Art eines spiralförmigen Schlitzes in jedem der beiden Gehäuseteile 7, 7' eingearbeitet sind. Sie verlaufen von je einem am radial äusseren Umfang der Spirale im Gehäuse 7" angeordneten Einlass 12, 12' zum zentral angeordneten, beiden Förderräumen 11, 11' gemeinsamen Auslass 13. Sie weisen im wesentlichen parallele, in gleichbleibendem Abstand zueinander angeordnete Zylinderwände 14, 14', 15, 15' auf, die im vorliegenden Fall, wie die Leisten 3, 3' auf der Scheibe 2, eine Spirale von ca. 360° umfassen. Zwischen den Zylinderwänden 14, 14' bzw. 15, 15' greifen die Leisten 3, 3' ein, deren Krümmung so bemessen ist, dass sie die radial äusseren und radial inneren Zylinderwände 14, 14' bzw. 15, 15' des Gehäuses 7" in Betrieb an mehreren, beispielsweise an jeweils zwei Stellen nahezu berühren. Infolge der durch den Antrieb hervorgerufenen abwechselnden Annäherung der Leisten 3, 3' an die inneren Zylinderwände 15, 15' und äusseren Zylinderwände 14, 14' der zugeordneten Förderräume 11, 11' ergeben sich auf beiden Seiten der Leisten 3, 3' sichelförmige, das Arbeitsmedium einschliessende Arbeitskammern, die während des Antriebs des Verdrängers 1 durch die Förderräume 11, 11' in Richtung auf den Auslass 13 verschoben werden. Hierbei verringern sich die Volumina dieser Arbeitskammern und der Druck des Arbeitsmediums wird entsprechend erhöht.

[0018] Bezuglich der grundsätzlichen Arbeitsweise derartiger Verdrängermaschinen wird auch auf DE-C 26 03 462 verwiesen.

[0019] Aus Fig. 2 ist weiter erkennbar, dass im Bereich des Einlasses 12' ein Steg 17' mit der äusseren Zylinderwand 14' sich in einen Steg 18' mit auch der inneren Zylinderwand 15 fortsetzt. Die Massnahme trifft auch im Bereich des Einlasses 12 zu. Der Übergang erfolgt hier von einem Steg 17 zu einem Steg 18. An den freien Stirnseiten der Leisten 3, 3' und der Stege 17, 17', 18, 18' sind Dichtungen 21 in entsprechende Nuten eingelegt. Mit ihnen werden die Arbeitsräume gegen die Seitenwände 28, 28' des Gehäuses, respektive gegen die Verdrängerscheibe 2 gedichtet.

[0020] Zur weiteren Veranschaulichung der Arbeitsweise der Verdrängermaschine ist in Fig. 3 der Verdränger 1 bekannter Bauart separat dargestellt. In dieser Figur sind die radial äusseren und radial inneren Dichtflächen 30, 30' bzw. 31, 31' bildenden Abschnitte der Lei-

sten 3, 3', welche sich an die äusseren Zylinderwände 14, 14' und inneren Zylinderwände 15, 15' der in die Gehäuseteile 7, 7' eingearbeiteten Förderräume 11, 11' zur Bildung und Verschiebung der Arbeitskammern annähern, fett eingetragen.

[0021] Bei dieser Ausbildung des Verdrängers 1, liegen der einlassseitige Anfang 32, 33 und das auslassseitige Ende 34, 35 der inneren Dichtflächen 31, 31' und äusseren Dichtflächen 30, 30', in Bewegungsrichtung des Fördermediums und somit in Umfangsrichtung betrachtet, etwa gegenüber.

[0022] Fig. 4 zeigt nun einen erfindungsgemäss ausgebildeten Verdränger 1, bei dem die - ebenfalls fett ausgezogenen - Dichtflächen 30, 31 and 30', 31' an den Leisten 3, 3' in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind. Der Anfang 32 der jeweils äusseren Dichtfläche 30, 30' ist gegenüber dem Anfang 33 der jeweils inneren Dichtfläche 31, 31' zum Auslass 13 hin deutlich verschoben. Das entsprechende gilt für die Enden 34, 35 der äusseren und inneren Dichtflächen 30, 30' bzw. 31, 31'.

[0023] Wie dies den Fig. 5a bis 5d entnehmbar ist, weisen die Stege 17, 17' in Richtung gegen innen vorstehende Wülste 36 auf, die dazu bestimmt sind, mit dem Anfang 32 der betreffenden äusseren Dichtfläche 30 bzw. 30' zusammenzuwirken. Die Stege 18, 18' sind auf ihrer äusseren Seite mit einer Vertiefung 37 versehen, die dazu bestimmt ist, mit dem Anfang 33 der jeweils inneren Dichtfläche 31, 31' zusammenzuwirken. Weiter weisen die Stege 18, 18' in Richtung gegen innen vorstehende Verdickungen 38 auf, die zum Zusammenwirken mit den Enden 34 der äusseren Dichtflächen 30, 30' bestimmt sind. Entsprechend weisen die Leisten 3, 3' beim Ende 35 der inneren Dichtflächen 31, 31' eine gegen innen vorstehende Verdickung 39 auf, die dazu bestimmt ist, mit dem diesseitigen Ende der Stege 18, 18' zusammenzuwirken.

[0024] Aus den Fig. 5a bis 5d geht die Wirkungsweise der erfindungsgemässen Verschiebung der Anfänge 32, 33 und Enden 34, 35 der Dichtflächen 30, 30', 31, 31' an den Leisten 3, 3' hervor. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist der verdränger 1 analog Fig. 2 im Gehäuseteil 7' innenliegend dargestellt.

[0025] Fig. 5a zeigt den Verdränger 1 in einer ersten Lage, in der die äussere Spiraldichtfläche 30 der Leiste 3 eine erste Arbeitskammer 41, die schraffiert gekennzeichnet ist, eingeschlossen hat. Die Drehwinkellage des Antriebs ist neben dem Gehäuse 7" anhand der Lage des Rotationszentrums 59 der Antriebswelle 24 und der Zentrumsachse 61 der Exzenter scheibe 23 gezeigt.

[0026] Fig. 5b zeigt den Verdränger 1 in einer zweiten Lage, bei welcher der Antrieb bezüglich der in der Fig. 5a gezeigten Lage im Uhrzeigersinn um etwa 90° Drehwinkelabstand gedreht hat. In dieser Lage ist die Arbeitskammer 41 auslassseitig offen und die innere Spiraldichtfläche 31 der Leiste 3 schliesst eine zweite Arbeitskammer 42, die ebenfalls schraffiert gekennzeichnet ist ein. Diese Arbeitskammer 42 hat wenigstens anähernd die gleiche Grösse wie die Arbeitskammer 41.

[0027] Entsprechend zeigen die Fig. 5c und 5d von der äusseren Dichtfläche 30' bzw. inneren Dichtfläche 31' eingeschlossene Arbeitskammer 43 und 44, die bei weiterer Drehung des Antriebs um jeweils etwa 90° Drehwinkelabstand gebildet werden.

[0028] Aus den Fig. 5a bis 5d geht somit hervor, dass erfundungsgemäss auf jeder Seite der Scheibe 2 des Läufers 1 in Abständen von etwa 90° Drehwinkelabstand des Antriebs jeweils eine Arbeitskammer 41, 42, 43, 44 eingeschlossen wird. Die Leisten 3, 3' sind gegenüber der Scheibe 2 des Verdrängers 1 symmetrisch angeordnet und die Anfänge 32, 33 und Enden 34, 35 der Dichtflächen 30, 30', 31, 31' sind so gelegt, dass die im Maschinenbetrieb pro Umdrehung des Antriebs entstehenden Arbeitskammern etwa gleich gross sind.

Patentansprüche

1. Verdrängermaschine für kompressible Medien mit wenigstens zwei in einem Gehäuse (7") angeordneten Förderräumen (11, 11'), welche spiralförmig von einem radial aussenliegenden Einlass (12, 12') zu einem radial innenliegenden Auslass (13) führen, und einem im Betrieb eine kreisende, verdrehungsfreie Bewegung ausführenden Verdränger (1) mit einer Scheibe (2) und an einer Seite der Scheibe (2) angeordneten spiralförmigen Leisten (3, 3'), die in radialer Richtung gesehen äussere und innere, mit äusseren und inneren Zylinderwänden (14, 14', 15, 15') der Förderräume (11, 11') zusammenwirkende Dichtflächen (30, 30', 31, 31') aufweisen, um im Betrieb vom Einlass (12, 12') zum Auslass (13) bewegte Arbeitskammern (41, 42, 43, 44) zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äusseren und inneren Dichtflächen (30, 30', 31, 31') der Leisten (3, 3'), in Umfangsrichtung gesehen, versetzt sind, um in einem gleichmässigen Drehwinkelabstand der Bewegung des Verdrängers (1) je eine Arbeitskammer (41, 42, 43, 44) zu bilden.
2. Verdrängermaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äusseren und inneren Dichtflächen (30, 30', 31, 31') einlassseitig Anfänge (32, 33) aufweisen, die derart auf den Leisten (3, 3') angeordnet sind, dass wenigstens annähernd im Drehwinkelabstand von 90° jeweils eine Arbeitskammer (41, 42, 43, 44) geschlossen wird.
3. Verdrängermaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äusseren und inneren Dichtflächen (30, 30', 31, 31') auslassseitig Enden (34, 35) aufweisen, die derart auf den Leisten (3, 3') angeordnet sind, dass wenigstens annähernd im Drehwinkelabstand von 90° jeweils eine Arbeitskammer (41, 42, 43, 44) geöffnet wird.
4. Verdrängermaschine nach einem der Ansprüche 1

bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Seite der Scheibe (2) zwei Leisten (3, 3') um 180° versetzt angeordnet sind und an jeder Leiste (3, 3') die äussere Dichtfläche (30, 30') relativ zur inneren Dichtfläche (31, 31') um wenigstens annähernd einem Drehwinkelabstand von 90° entsprechend, versetzt angeordnet ist.

5. Verdrängermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einlassseitigen Anfänge (32, 33) und auslassseitige Enden (34, 35) der äusseren und inneren Dichtfläche (30, 30', 31, 31') derart an den Leisten (3, 3') angeordnet sind, dass die Arbeitskammern (41, 42, 43, 44) beim Schliessen wenigstens annähernd gleich gross und beim Öffnen wenigstens annähernd gleich gross sind.
6. Verdrängermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an beiden Seiten der Scheibe (2), zu dieser spiegelsymmetrisch, mit zugeordneten Förderräumen (11, 11') zusammenwirkende Leisten (3, 3') angeordnet sind.

Claims

1. A displacement machine for compressible media, having at least two delivery spaces (11, 11') which are arranged in a housing (7") and lead spirally from a radially outer inlet (12, 12') to a radially inner outlet (13), and having a displacer (1) which, when operating, executes a circulating but non-rotating movement, has a disk (2) and spiral bars (3, 3') arranged on a side of the disk (2), the bars, as viewed in the radial direction, having outer and inner sealing faces (30, 30', 31, 31') which cooperate with outer and inner cylindrical walls (14, 14', 15, 15') of the delivery spaces (11, 11') in order, when operating, to form working chambers (41, 42, 43, 44) that move from the inlet (12, 12') to the outlet (13), wherein the outer and inner sealing faces (30, 30', 31, 31') of the bars (3, 3') are offset, as viewed in the circumferential direction, in order to form a working chamber (41, 42, 43, 44) each in a uniform rotational angle interval of the movement of the displacer (1).
2. The displacement machine as claimed in claim 1, wherein the outer and inner sealing faces (30, 30', 31, 31') have beginnings (32, 33) on the inlet side which are arranged on the bars (3, 3') in such a way that, at least approximately in the rotational angle interval of 90°, a working chamber (41, 42, 43, 44) is in each case closed.
3. The displacement machine as claimed in claim 1 or 2, wherein the outer and inner sealing faces (30, 30', 31, 31') have ends (34, 35) on the outlet side

- which are arranged on the bars (3, 3') in such a way that, at least approximately in the rotational angle interval of 90°, a working chamber (41, 42, 43, 44) is in each case opened.
4. The displacement machine as claimed in one of claims 1 to 3, wherein on one side of the disk (2) two bars (3, 3') are arranged so that they are offset by 180°, and on each bar (3, 3') the outer sealing face (30, 30') is arranged so that it is offset in relation to the inner sealing face (31, 31') by at least approximately a rotational angle interval of 90°.
- 5
5. The displacement machine as claimed in one of claims 1 to 4, wherein the beginnings (32, 33) on the inlet side and the ends (34, 35) on the outlet side of the outer and inner sealing faces (30, 30', 31, 31') are arranged on the bars (3, 3') in such a way that the working chambers (41, 42, 43, 44) are at least approximately equally large when closed and at least approximately equally large when opened.
- 10
6. The displacement machine as claimed in one of claims 1 to 5, wherein bars (3, 3') are arranged on both sides of the disk (2), with mirror symmetry to the latter, and cooperate with associated delivery spaces (11, 11').
- 15
3. Machine de déplacement suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les faces d'étanchéité extérieures et intérieures (30, 30', 31, 31') présentent du côté de la sortie des extrémités (34, 35) qui sont disposées sur les volutes (3, 3') de telle manière que chaque chambre de travail (41, 42, 43, 44) soit ouverte au moins approximativement à une distance angulaire de 90°.
- 20
4. Machine de déplacement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** deux volutes (3, 3') sont disposées sur un côté du disque (2) avec un décalage de 180° et que, sur chaque volute (3, 3'), la face d'étanchéité extérieure (30, 30') est disposée avec un décalage correspondant au moins approximativement à une distance angulaire de 90° par rapport à la face d'étanchéité intérieure (31, 31').
- 25
5. Machine de déplacement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les débuts du côté de l'entrée (32, 33) et les extrémités du côté de la sortie (34, 35) des faces d'étanchéité extérieures et intérieures (30, 30', 31, 31') sont disposés sur les volutes (3, 3') de telle manière que les chambres de travail (41, 42, 43, 44) soient au moins approximativement de même grandeur lors de la fermeture et au moins approximativement de la même grandeur lors de l'ouverture.
- 30
6. Machine de déplacement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** des volutes (3, 3') coopérant avec des chambres de transport associées (11, 11') sont disposées sur les deux côtés du disque (2), en position symétrique de réflexion par rapport à celui-ci.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- Revendications
1. Machine de déplacement de fluides compressibles avec au moins deux chambres de transport (11, 11') disposées dans une enceinte (7"), qui mènent en forme de spirale d'une entrée (12, 12') située radialement à l'extérieur à une sortie (13) située radialement à l'intérieur, et un corps de déplacement (1) avec un disque (2), accomplissant en service un mouvement circulaire sans rotation, et des volutes (3, 3') en forme de spirales disposées sur un côté du disque (2), qui, vues en direction radiale, présentent des faces d'étanchéité extérieures et intérieures coopérant avec des parois cylindriques extérieures et intérieures (14, 14', 15, 15') des chambres de transport (11, 11'), afin de former en service des chambres de travail (41, 42, 43, 44) déplacées de l'entrée (12, 12') vers la sortie (13), **caractérisée en ce que** les faces d'étanchéité extérieures et intérieures (30, 30', 31, 31') des volutes (3, 3'), vues dans le sens périphérique, sont décalées afin de former chacune une chambre de travail (41, 42, 43, 44) à une distance angulaire uniforme du mouvement du corps de déplacement (1).
2. Machine de déplacement suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** les faces d'étanchéité extérieures et intérieures (30, 30', 31, 31') présentent du côté de l'entrée des débuts (32, 33) qui sont

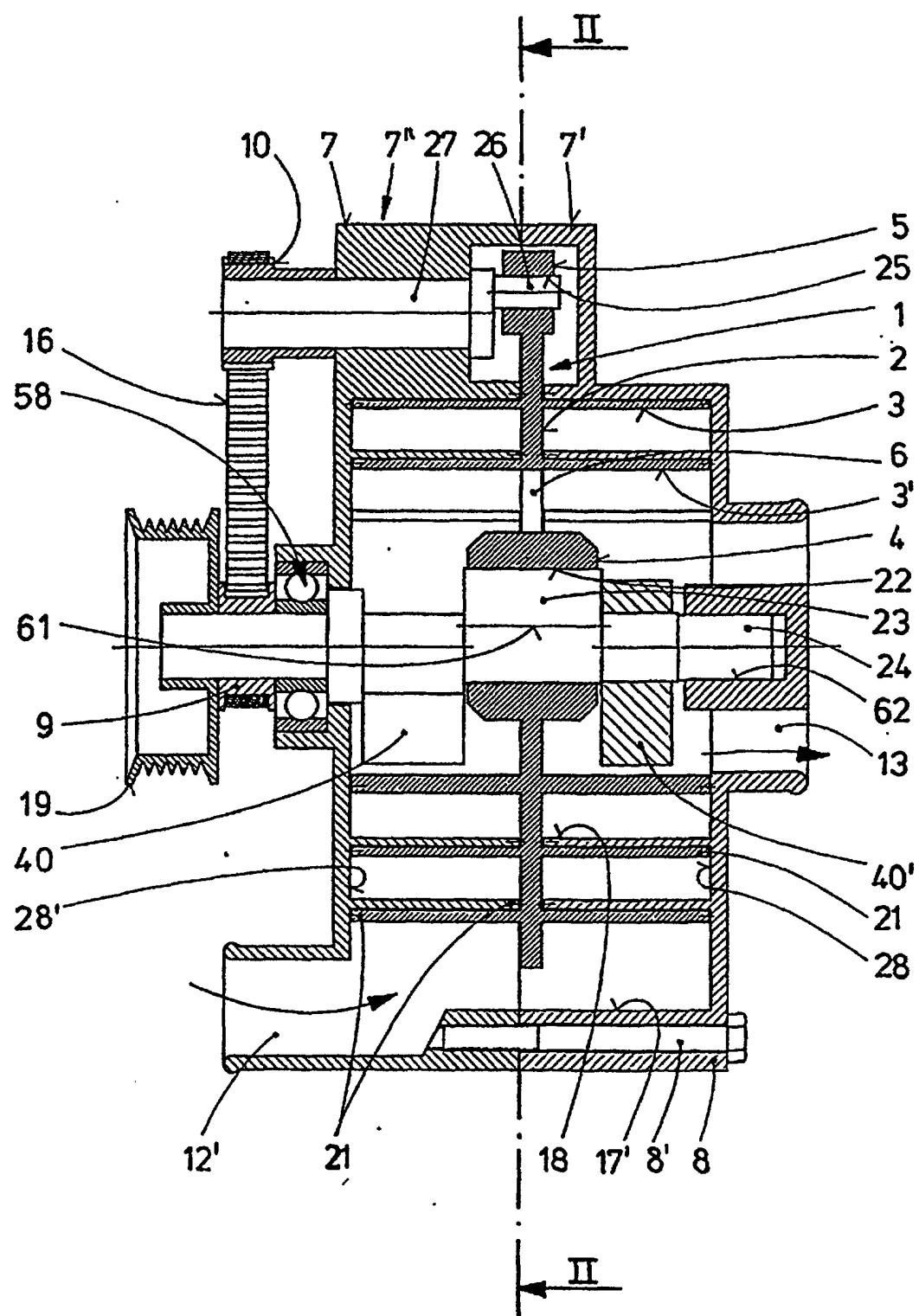


Fig.1

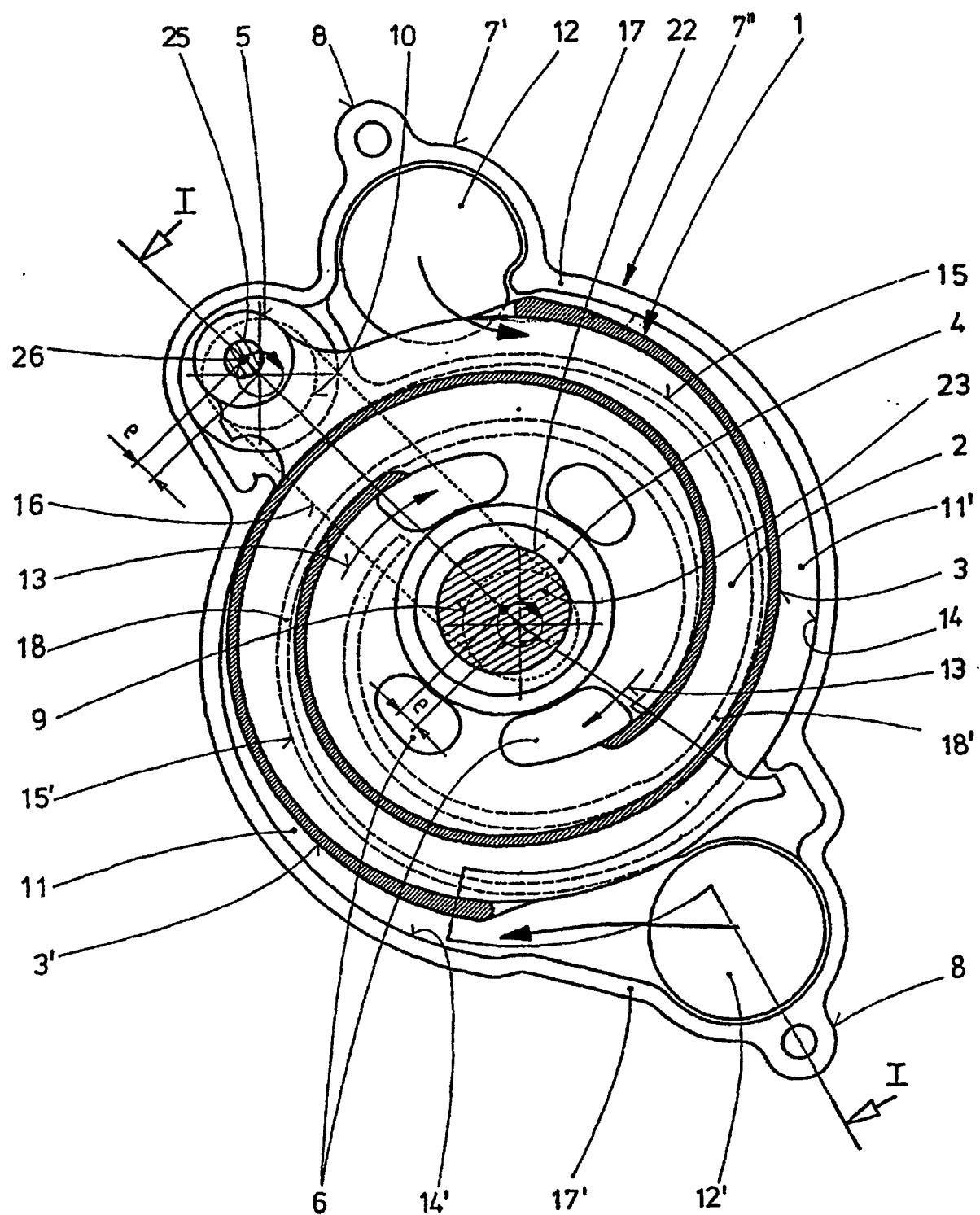


Fig.2

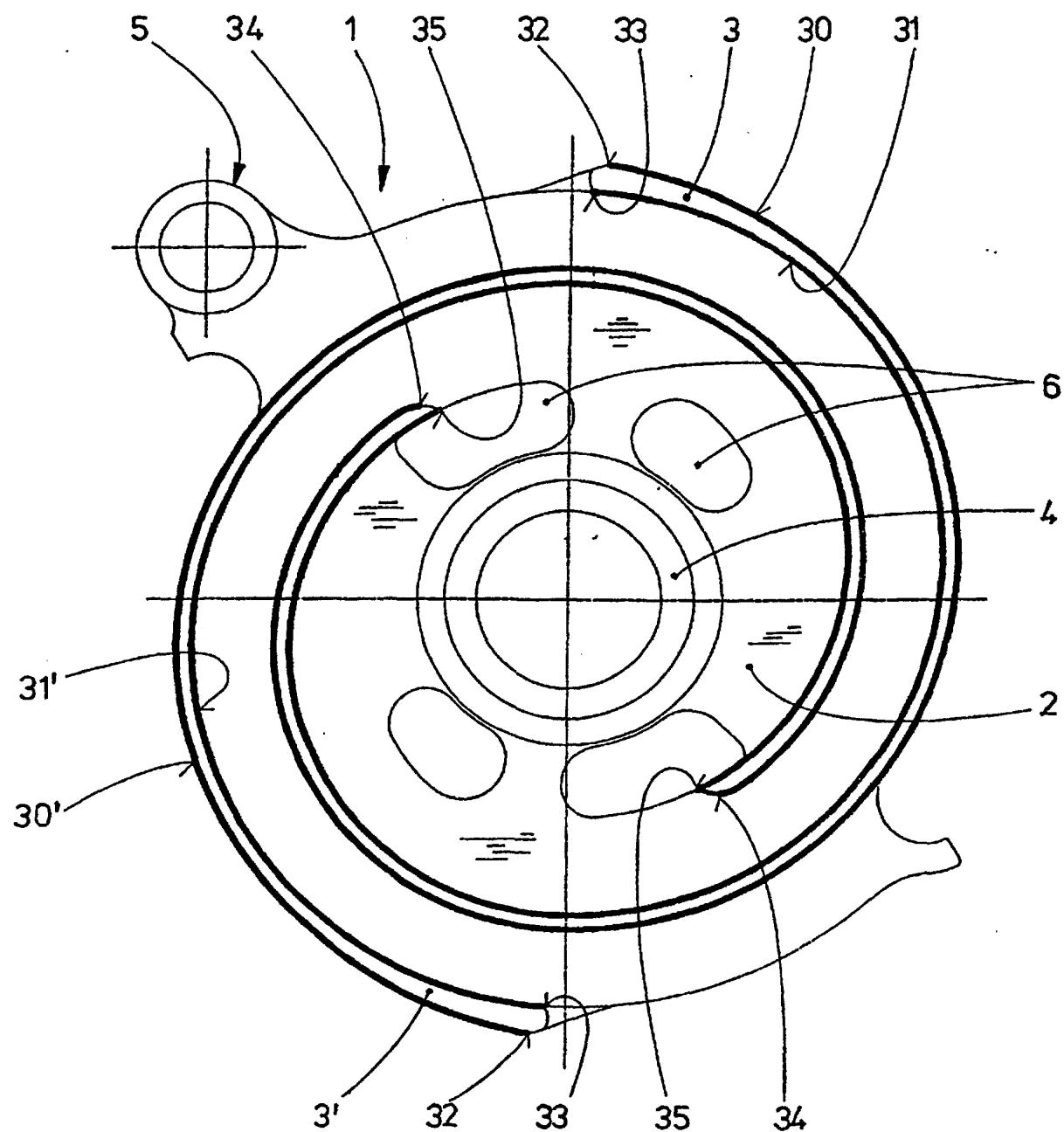


Fig. 3

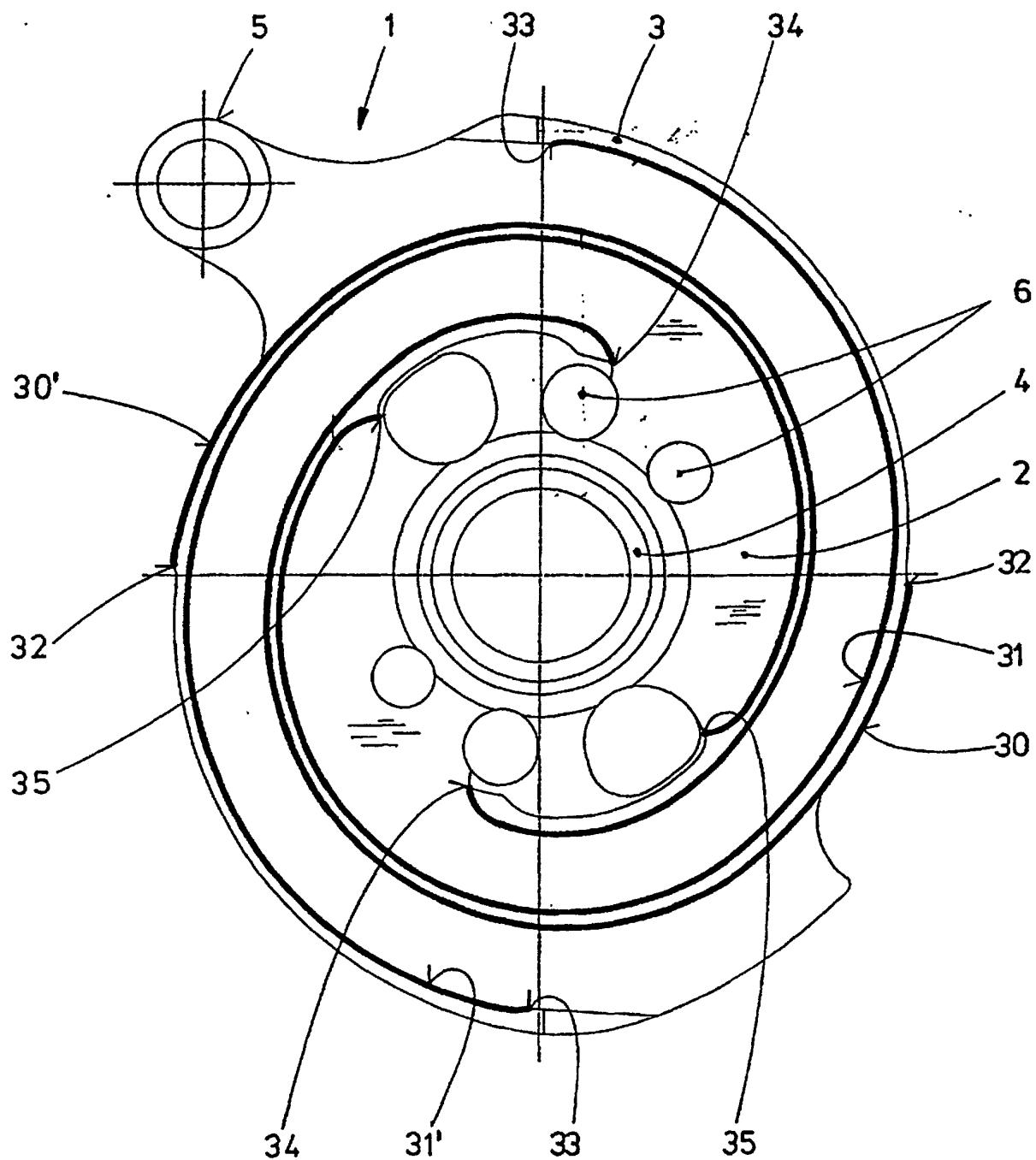


Fig. 4

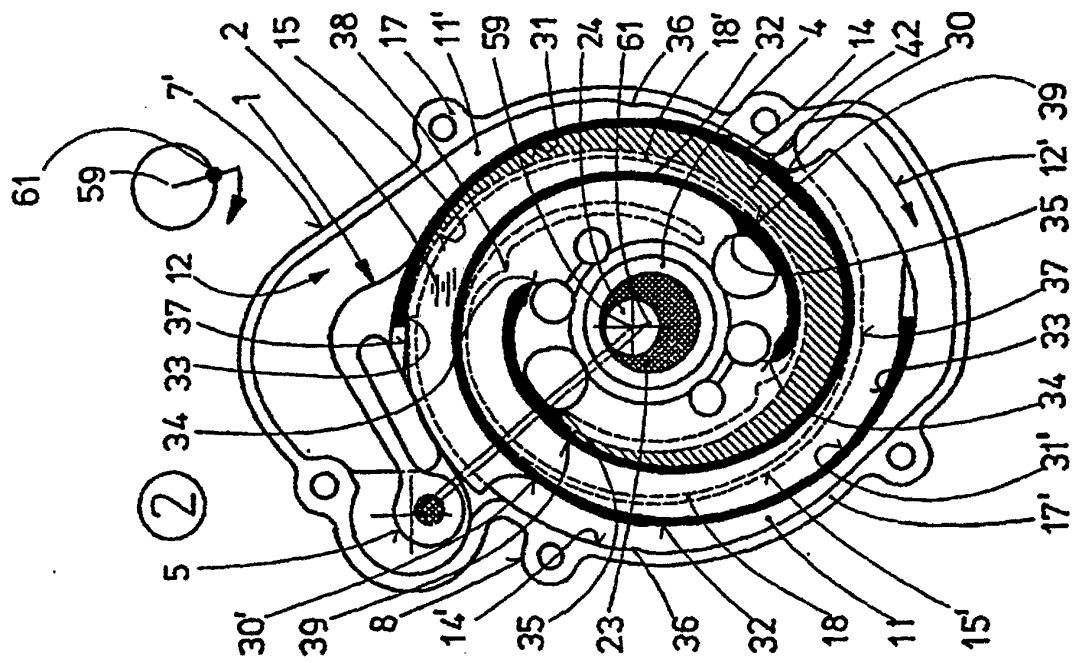


Fig. 5b

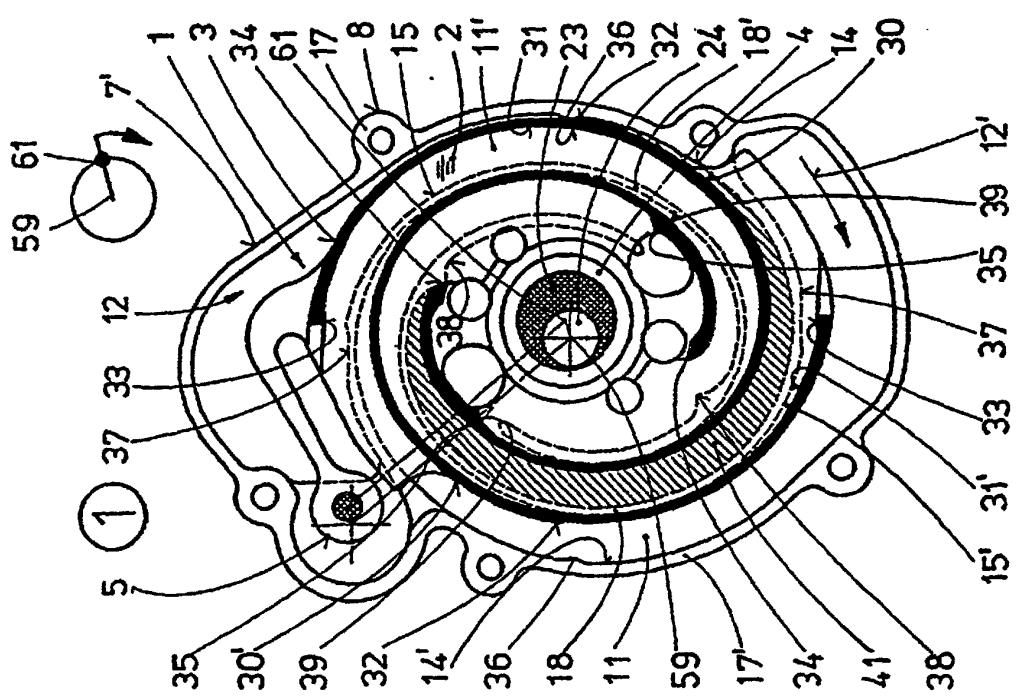


Fig. 5a

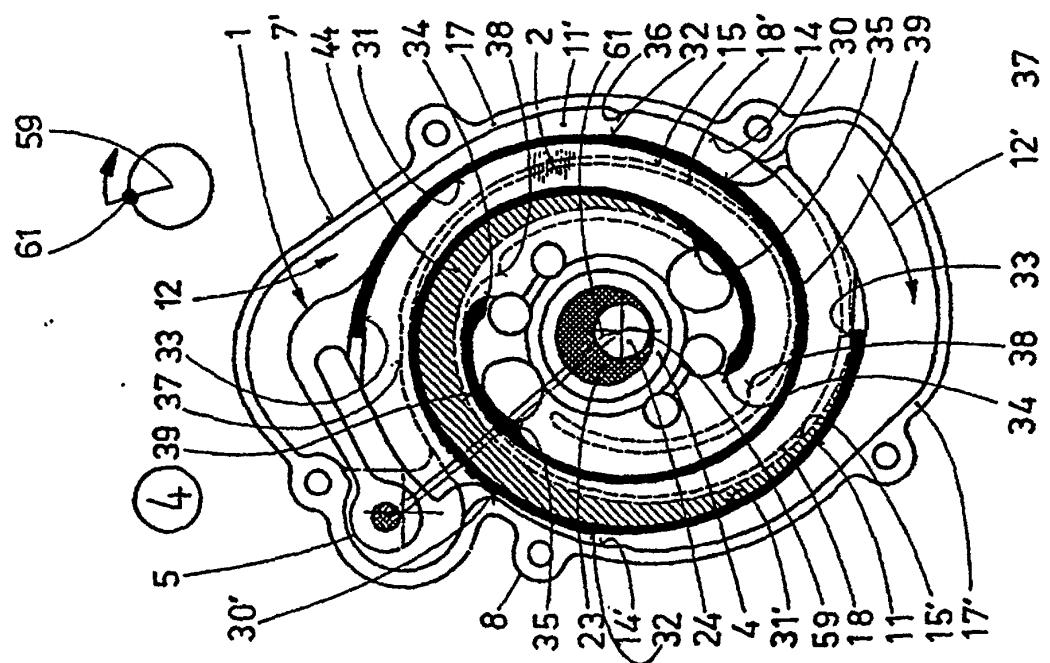


Fig. 5d

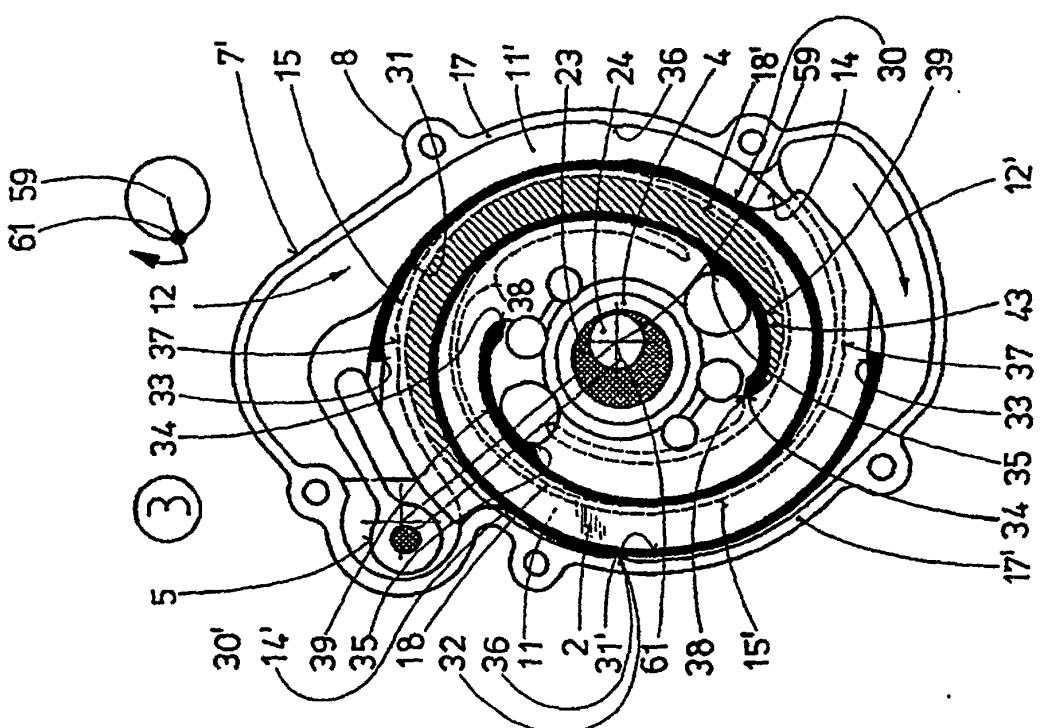


Fig. 5c