

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86106984.7

(51) Int. Cl.⁴: **F 04 C 2/356**
F 04 C 3/00

(22) Anmeldetag: 22.05.86

(30) Priorität: 11.06.85 DE 3520834

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.12.86 Patentblatt 86/51

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

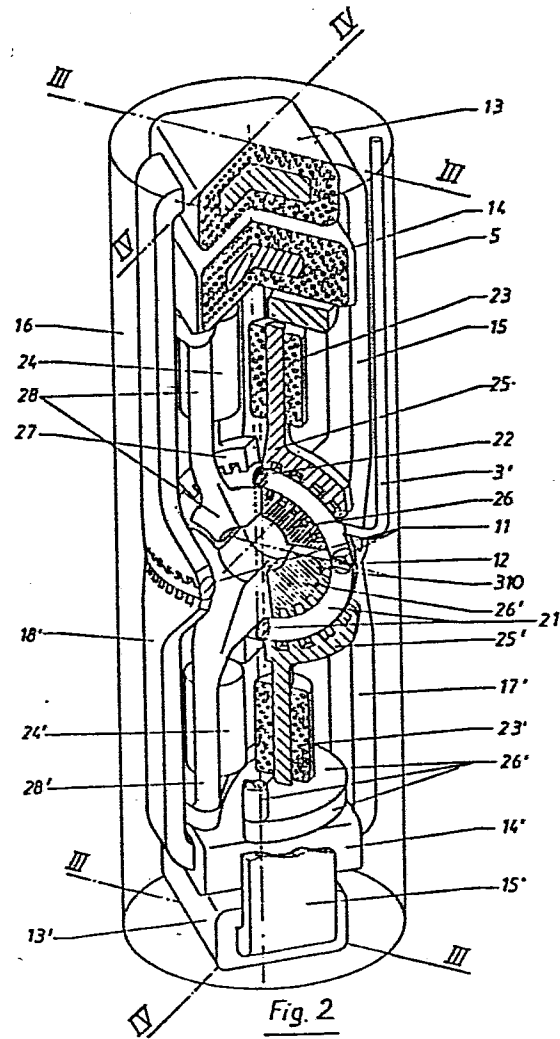
(71) Anmelder: Montblanc-Simplo GmbH
Schulterblatt 36
D-2000 Hamburg 6(DE)

(72) Erfinder: Herrnring, Günther, Dr.
Pinndiek 13
D-2081 Alvesloe(DE)

(74) Vertreter: Siewers, Gescha, Dr. et al,
Rechtsanwälte Dr.Harmsen, Dr.Utescher
Dipl.-Chem.Harmsen, Bartholatus Dr. Schaeffer, Dr.Fricke
Patentanwälte Dr.Siewers, Dipl.Ing.Schöning
Adenauerallee 28
D-2000 Hamburg 1(DE)

(64) **Magnetisch angetriebene Zylinderpumpe.**

(57) Eine verbesserte Zylinderpumpe, bei der der Kolben keine alternierenden Bewegungen auszuführen hat, besteht aus einem toroidförmigen, in sich geschlossenen Ringraum, in welchem sich ein dem Ringraumquerschnitt angepaßter, als Torussegment ausgebildeter magnetisch angetriebener Kolben befindet. Der Ringraum ist mit einander benachbart angeordneten Zu- und Abflüssen verbunden. Zwischen Zu- und Abfluß befindet sich ein synchron zum Kolbenumlauf periodisch betätigbarer Verschuß, der den Zylinderquerschnitt mindestens partiell absperrt und allein für den Verbeilauf des Kolbens öffnet. Zum Antrieb des torussegmentförmigen Kolbens dient vorzugsweise ein elektromagnetischer Antrieb, der als Schrittmotor ausgebildet sein kann. Für den periodisch betätigbaren Verschuß verwendet die Erfindung wahlweise einen hin- und herbewegbaren Stößel, einen um eine Achse verdrehbaren Ventilkörper oder aber auch einen zweiten toroidförmigen Ringraum, welcher den toroidförmigen Pumpen-Ringraum durchdringt und einen magnetisch antreibbaren, als Torussegment ausgebildete Verschußkolben enthält, der den Pumpenringraum an der Durchdringungsstelle beim Durchlauf absperrt.



DIPL.-CHEM. PETER HARMSSEN
H.J. BARTHOLDI 0205006
DR. MICHAEL SCHAEFFER
DR. FRIEDRICH W. FRICKE
MATTHIAS WOLTER

Anwälte Harmsen, Utescher pp., Postf. 102905, 2000 Hamburg 1

Montblanc-Simplo GmbH
Schulterblatt 36
2000 Hamburg 6

Patentanwälte
DR. G. SIEWERS*
DIPL.-ING. HANS W. SCHÖNING*
DIPL.-PHYS. OLE NIEDMERS
zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt*

Unser Zeichen

EPt. 33/86 nd/as

Ihr Zeichen

Betreff:

Datum

21. Mai 1986

Magnetisch angetriebene Zylinderpumpe

Bei Zylinder- oder Kolbenpumpen wird in aller Regel eine abgeteilte Menge des Fördermittels in periodischer Folge gefördert. Hierzu muß der als Verdrängungskörper arbeitende Kolben hin- und herbewegt werden und es ist ferner auch
5 erforderlich, die zugehörigen Einlaß- und Auslaßventile des Zylinders durch hin- und hergehende Bewegung periodisch zu öffnen und zu schließen. Nachteilig ist bei solchen Pumpen verständlicherweise die an Kolben und Ventilen auftretende alternierende Bewegung, die zu einer Erhöhung des
10 Energieverbrauches führt und auch in erheblichem Maße den Verschleiß der beweglichen Pumpenteile erhöht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Schaffung
15 einer verbesserten Zylinderpumpe, bei der praktisch der Kolben keine alternierende Bewegungen auszuführen hat und bei der auch die Möglichkeit gegeben ist, die alternierenden Bewegungen an den Ventilen zu vermeiden.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Zylinder ein toroidförmiger, in sich geschlossener Ringraum mit vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt verwendet wird, in welchem sich ein dem Ringraumquerschnitt angepaßter, als Torussegment ausgebildeter, magnetisch angetriebener Kolben befindet, wobei dann der Ringraum mit einander benachbart angeordneten Zu- und Abflüssen verbunden ist und zwischen Zu- und Abfluß ein synchron zum Kolbenumlauf periodisch betätigbarer Verschuß vorgesehen ist, der den Zylinderquerschnitt mindestens partiell absperrt und allein für den Vorbeilauf des Kolbens öffnet.

Obwohl vorzugsweise ein kreisförmiger Querschnitt für den Ringraum verwendet wird, kann durchaus in der Radialebene ein anderer Querschnitt verwendet werden. Zwingend erforderlich ist jedoch, daß in jeder beliebigen radialen Schnittebene gleichartige Querschnittsflächen vorhanden sind. Für die Förderfähigkeit des Kolbens ist verständlicherweise dessen - jetzt in radialer Richtung gemessener - Querschnitt maßgeblich. Bei dem hier aber gewählten magnetischen Antrieb kann auch daran gedacht werden, daß der der Magnetanordnung benachbarte Teil des Kolbens mit größerer Masse ausgebildet wird, so daß der Kolben von einer größeren Anzahl von Kraftlinien geschnitten wird.

Obwohl der magnetische Antrieb durchaus mechanisch, z. B. mittels eines mechanisch in Umlauf versetzten Magneten und die Steuerung und Betätigung des Verschlusses des Pumpenzylindertorus und benötigter Ventile mit Kurvenscheiben und Abfühlhebeln ebenfalls mechanisch, erfolgen kann, ist es für die vorliegende Erfindung von besonderem Vorteil einen elektromagnetischen Antrieb vorzusehen in Form eines den Ringraum umgebenden, mit Umlauffeld arbeitenden Stators,

dessen umlaufender Rotor als Torussegment ausgebildet ist.
Ein den speziellen Bedingungen angepaßter elektromagnetischer
Schrittmotor ist beispielsweise ein geeigneter Antrieb.

5

Bei der erfindungsgemäßen Pumpe muß der toroidförmige
Zylinder an einer Umfangsstelle vollständig oder nahezu
vollständig abgesperrt werden, wobei aber diese Ab-
sperrung über den gesamten Querschnitt kurzfristig ge-
öffnet und sofort wieder geschlossen werden muß, um dem
Kolben einen unbehinderten Durchlauf zu ermöglichen.

10

Da der vorerwähnte Verschluß zwischen Zu- und Abfluß
liegt, kann der Kolben an seinem Hinterende das Förder-
mittel ansaugen und vor seinem Vorderende das Förder-
mittel in Richtung auf den Abfluß vorschieben. Die
erfindungsgemäße Zylinderpumpe hat somit keinen Leer-
lauf, weil ständig "Ansaugtakte" und "Fördertakte"
vorhanden sind.

15

20

Obwohl vorzugsweise der Verschluß von einem zweiten
toroidförmigen Ringraum gebildet wird, welcher den
toroidförmigen Pumpen-Ringraum an einer Umfangsstelle
durchdringt und einen dem Ringraumquerschnitt angepaßten,
als Torussegment ausgebildeten, magnetisch antreibbaren
Verschlußkolben enthält, der den Pumpenringraum an der
Durchdringungsstelle beim Durchlauf absperrt, sei hier
ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es eine Vielzahl von
Möglichkeiten gibt, um die im Pumpen-Ringraumtorus erforder-
liche Absperrung vorzunehmen. So kann beispielsweise der
Verschluß als rotierendes Hahnkücken ausgebildet sein.

25

30

Weitere Möglichkeiten geben alternierend bewegte Schieber.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Pumpe liegt darin, daß sie sich in Miniaturgröße bauen läßt, sehr wenig Energie verbraucht, sich in einfachster Weise lecksicher ausführen läßt, das Dosieren und Mischen mit einem zweiten Medium zuläßt und in ihrer Ruhestellung sicherstellen kann, daß der Pumpenzulauf sicher vom Pumpenablauf getrennt ist.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen beispielsweise veranschaulicht.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Skizze zur Erläuterung des Grundprinzips der Erfindung in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer für einen zylindrischen Einbauraum konzipierten erfindungsgemäßen Zylinderpumpe, wobei das Pumpenaggregat entsprechend einem herausgenommenen 90° - Segment aufgebrochen dargestellt ist,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Pumpe der Fig. 2 gemäß der Schnittlinie III-III,

Fig. 4 einen Querschnitt durch die Pumpe der Fig. 2 gemäß der Schnittlinie IV-IV,

Fig. 5 einen Radialschnitt durch die Pumpe gemäß Fig. 2 bis 4 entlang der Schnittebene V-V der Fig. 3 und 4,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Pumpe gemäß Fig. 2 bis 4 entlang der Schnittlinie VI-VI der Fig. 3 und 4,

Fig. 7 ein Bewegungsdiagramm für den elektromagnetischen Schrittmotor-Antrieb der Pumpe gemäß Fig. 2 bis 6,

Fig. 8 einen Querschnitt durch die Verschlußebene einer abgewandelt ausgebildeten Zylinderpumpe, bei der anstelle eines umlaufenden toroidförmigen Verschlußkolbens eine umlaufende Verschlußscheibe vorgesehen ist,

Fig. 9 einen Querschnitt durch den Verschluß der Fig. 8 gemäß der Schnittlinie IX-IX der Fig. 8 bzw. IX-IX der Fig. 10,

Fig. 10 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie X-X der Fig. 8,

Fig. 11 eine der Fig. 8 ähnliche Darstellung eines abgewandelten Verschlusses,

Fig. 12 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie XII-XII der Fig. 11 bzw. XII-XII der Fig. 13,

- Fig. 13 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie XIII-XIII der Fig. 11 und 12,
- 5 Fig. 14 einen Querschnitt durch einen in Art eines Hahnkükens umlaufenden Verschlusses für die erfindungsgemäße Zylinderpumpe in abgewandelter Ausführungsform,
- Fig. 15 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie XV-XV der Fig. 14,
- 10 Fig. 16 eine der Fig. 14 entsprechende Schnittdarstellung in einer um 90° gedrehten Stellung des Ventilkükens ,
- Fig. 17 einen vertikalen Querschnitt durch den Pumpentorus in Verbindung mit einem alternierend bewegten Verschuß gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- 15 Fig. 18 einen Vertikalschnitt durch den Verschuß der Fig. 17 gemäß der Schnittlinie XVIII-XVIII und
- 20 Fig. 19 einen Vertikalschnitt zu Fig. 17 und 18 in einer um 90° versetzten Ebene gemäß der Schnittlinie XIX-XIX der Fig. 17.

Bevor auf spezielle Ausführungsformen der erfindungs-
gemäßen Pumpe eingegangen wird, soll zunächst das
Arbeitsschema der Pumpe anhand der Fig. 1 erläutert
werden. Um die Analogie zwischen diesem Schema der
Fig. 1 und der praktischen Ausführungsform gemäß Fig. 2
5 bis 6 herzustellen, sind in Fig. 1 die gleichen Schnitt-
linien eingezeichnet.

Die Pumpe der Fig. 1 besteht aus einem Pumpenzylinder
1 in Form eines in sich geschlossenen toroidförmigen
Ringraumes von vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt.
10 In diesem Pumpenzylinder 1 befindet sich ein in Fig. 1
nicht dargestellter in Art eines Torussegmentes ausge-
bildeter Kolben, dessen Querschnitt dem Pumpenzylinder-
querschnitt angepaßt ist, d.h. der Querschnitt des
Zylinders ist geringfügig kleiner als der Innenquerschnitt
des Zylinders 1, um eine freie Relativbewegung zu er-
möglichen bei optimaler Dichtung zwischen Kolben und
15 Zylinder. Der Pumpenzylinder 1 wird an einer Stelle
seines Umfanges von dem in der Ebene III-III dargestellten
Ventilzylinder 2 durchquert. Im Hinblick auf einen
erwünschten gedrunenen Aufbau liegt der Ventilzylinder
innerhalb des vom Pumpenzylinder 1 umgebenen Raumes.
Verständlicherweise kann dieser Ventilzylinder 2 auch (z.B.
20 um 180° geklappt) außerhalb des vom Pumpenzylinder 1
eingenommenen Raumes angeordnet sein. Innerhalb des
Ventilzylinders 2 läuft ebenfalls ein toroidsegmentförmiger
Kolben um, der die Aufgabe hat, bei seinem Durchlauf durch
den Pumpenzylinder 1 den letzteren momentan abzusperren
und anschließend wieder freizugeben. Angetrieben werden
25 der Pumpenkolben und auch der Ventilkolben mit magne-
tischen Mitteln, vorzugsweise mit einem elektromagnetischen

Antrieb, der in Form eines Schrittmotors ausgebildet sein kann. Die Umlaufperioden der beiden Kolben in den Zylindern 1 und 2 sind einander gleich und es sind die Relativlagen der umlaufenden Kolben so aufeinander abgestimmt, daß der Pumpenzylinder 1 praktisch nur für den Durchlauf seines Kolbens in der Ebene VI-VI geöffnet wird. Da verständlicherweise die mittels des Ventil-

5 zylinders erzeugte Verschußzeit wesentlich größer als die Öffnungszeit ist, kann man den im Ventilzylinder 2 umlaufenden Ventilkolben wesentlich länger ausbilden als den Pumpenkolben im Zylinder 1.

Bei der Schemazeichnung der Fig. 1 sei davon ausgegangen,

10 daß der Pumpenzylinder 1 mittels einer Rohrleitung an einen Zufluß 3 und mittels einer anderen Rohrleitung an einen Abfluß 4 angeschlossen ist. Bezüglich der schon erwähnten Verschußebene III-III, in der sich die beiden toroidförmigen Zylinder durchdringen, liegt,

15 bezogen auf die Umlaufrichtung des Pumpenkolbens im Zylinder 1 der Zufluß 3 vor und der Abfluß 4 hinter der Verschußebene III-III.

Wie leicht einzusehen ist, kann der ebenfalls mit dem Fördermittel angefüllte Ventilzylinder 2 auch für die Zufuhr des Fördermittels zum Pumpenzylinder 1 dienen. In diesem Sinne ist in der Fig. 1 ein weiterer Zufluß

20 3' in gestrichelten Linien eingezeichnet.

Die soweit schematisch erläuterte Pumpe arbeitet wie folgt:

Bei Stillstand der Pumpe steht der Pumpenkolben innerhalb des Pumpenzylinders 1 mit seinem rückwärtigen Teil vor der vom Pumpenzylinder 1 fortführenden Abflußleitung 4. Daher ist in dieser Stellung die Abflußleitung gesperrt. Zur gleichen Zeit liegt der Mittelteil des Pumpenkolbens im Bereich der Durchdringungsstelle der beiden Zylinder 1 und 2, so daß die Pumpe im Stillstand auch eintrittsseitig geschlossen ist. Wird jetzt beispielsweise ein elektromagnetisches Drehfeld im Uhrzeigersinn in den beiden Zylindern 1 und 2 erzeugt, beginnen die Kolben im Pumpenzylinder und im Ventilzylinder zu kreisen. Bei einem solchen Schrittmotorantrieb bereitet es keine Schwierigkeit die Stellung der beiden Kolben zueinander zu steuern, und zwar sowohl in der Bewegung wie auch im Ruhezustand. Sobald der Kolben im Ventilzylinder 2 den Durchfluß im Pumpenzylinder 1 abgesperrt hat, kann der in Uhrzeigerrichtung kreisende Kolben im Pumpenzylinder über den Zufluß 3 das Fördermedium ansaugen und zur gleichen Zeit das vor ihm liegende Fördermedium durch den Abfluß 4 wieder heraustreiben. Verständlicherweise ist der Kolben im Ventilzylinder 2 in Umfangsrichtung so lang ausgebildet, daß er für den größten Teil des Kolbenumlaufes im Pumpenzylinder für eine Absperrung zwischen Zufluß 3 und Abfluß 4 sorgen kann.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 2 bis 6 wurde eine zylindrische Konfiguration gewählt, d.h., die Pumpenteile und die zugehörigen Antriebe wurden so auf engstem Raum zusammengebracht, daß sie von

einem zylindrischen Außengehäuse 5 aufgenommen werden können. Entsprechend der Schemadarstellung der Fig. 1 enthält die Pumpe der Fig. 2 ebenfalls zwei senkrecht zueinander ausgerichtete toroidförmige Zylinder, nämlich den Pumpenzylinder 11, der sich innerhalb des Gehäuses 5 in einer Radialebene erstreckt, und senkrecht dazu, d. h. in einer achsparallelen Ausrichtung den Ventilzylinder 21, der den Pumpenzylinder in der Schnittebene III-III an der Stelle 310 (vgl. Fig. 3 und 6) durchdringt. Die Fig. 6 läßt erkennen, daß der im Pumpenzylinder 11 kreisende Pumpenkolben 12 eine Umfangslänge von weniger als 90° hat, während -wie die Fig. 3 zeigt- der im Ventilzylinder 21 kreisende Kolben 22 sich über einen Umfangsweg von nahezu 270° erstreckt.

Wie die Fig. 2 zeigt, sind innerhalb des zylindrischen Gehäuses 5 die beiden elektromagnetischen Antriebe für Pumpenkolben 12 und Ventilkolben 22 ineinander verschachtelt. Für die Bewegung des Pumpenkolbens 12 innerhalb des Pumpenständers 11 sind die beiden Magnetpulpaare 13, 14 und 13', 14' vorgesehen. Zum magnetischen Kreis dieser beiden Spulenpaare gehören die an den Jochschenkeln ausgebildeten Polschuhe 15, 16, 17, 18 bzw. 15', 16', 17', 18'.

Für den Ventilzylinder 21 und den in ihm bewegten Ventilkolben 22 sind ebenfalls vier Magnetspulen 23, 24, 23' und 24' vorgesehen. Zu den Magnetkreisen dieser vier Magnetspulen gehören die Polschuhe 25, 26, 27, 28 bzw. 25', 26', 27', 28'.

Die umlaufenden Kolben in den beiden Zylindern 11 und 21 sind verständlicherweise in Querrichtung magnetisiert, d. h., die Kolben sind als Permanentmagnete ausgebildet, die auf ihrer einen Seite Nordpole und auf der anderen Seite jeweils auf Lücke Südpole tragen. In Längsrichtung des Kolbens gesehen entspricht der Abstand zwischen einem Nordpol und einem Südpol im wesentlichen dem Abstand der Statorpole an den Polschuhen.

10 Zur Erläuterung der schrittmotorähnlichen Antriebe dient die Fig. 7. Bei der Darstellung der Fig. 7 handelt es sich um eine Abwicklung in Umfangsrichtung; sie zeigt den Pumpenkolben 12 im Bereich eines Quadranten zwischen den Polschuhen 17 und 15'. Der in Querrichtung magnetisierte Kolben 12 wandert bezüglich der Fig. 7 zwischen dem alternierend getakteten Magnetfeld der beiden Pol-
15 schuhe 15' und 17 entsprechend einer Zahnteilung nach rechts. Verständlicherweise muß beim Übergang von einem Quadranten zum nächsten, d. h. beim Übergang vom Polschuh der einen Wicklung zu einem Polschuh der anderen Wicklung eine zusätzliche Umpolung
20 erfolgen, damit sich der Kolben 12 kontinuierlich im gleichen Rhythmus weiter bewegen kann. Im Prinzip arbeitet der in Querrichtung magnetisierte Kolben
25 22 im Ventilzylinder ähnlich, doch ist hier keine besondere Vorkehrung zu treffen, wenn ein bestimmter Teil des Ventilkolbens aus dem Bereich eines Polschuhes in den Bereich des benachbarten Polschuhs eintritt. Dies
30 beruht darauf, daß die vier Erregerspulen für den Ventilkolben im Ventilzylinder jeweils einem Quadranten zugeordnet sind. Im übrigen kann hier übliche Schrittmotorsteuerungstechnik zum Einsatz kommen.

Die bisherige Beschreibung zeigte, daß die vorbeschriebene Pumpe -abgesehen von den in den toroidförmigen Zylindern umlaufenden Kolben- keinerlei bewegliche Teile enthält.

5

Ein Vergleich der Fig. 3 und 6 läßt erkennen, wie sich der über nahezu 270° erstreckende Ventilkolben einstellt, da-mit an der Durchdringungsstelle 310 der relativ kurze Pumpenkolben 12 nicht behindert wird.

10

In der Darstellung der Fig. 6 überdeckt der Pumpenkolben 12 einerseits die Durchdringungsstelle 310 und andererseits die Zulauföffnung 3 und die Ablauföffnung 4, die beidseitig der Durchdringungsstelle 310 angeordnet sind. Bei der Darstellung gemäß Fig. 6 ist

15

verständlicherweise nur der Abfluß 4 erkennbar, da sich der Zufluß oberhalb der Zeichnungsebene befindet. Auf alle Fälle ist in der in Fig. 6 dargestellten Lage sichergestellt, daß in der durch den Ventilkolben

20

22 freigegebenen Durchdringungsstelle 310 der Pumpenkolben 12 die Pumpe einlaß- und auslaßseitig absperren kann. Die Fig. 6 läßt in der linken Bildhälfte auch erkennen, daß der Ventilkolben 22 aufgrund seiner Abflachung die Möglichkeit gibt, daß Fördermedium auch

25

über den Anschluß 3' zuzuführen, wie es in Fig. 1-3 angedeutet ist.

30

In Fig. 3 und 6 ist ein Sensor 8, z.B. ein magnetoresistiver Sensor gezeichnet, der die zeitliche Koordinierung mit Hilfe einer elektronischen Steuerung zwischen dem Pumpenkolben 12 und dem Ventilkolben 22 (Fig. 2, 3, 4) oder Platte 30 (Fig. 8, 9, 10) oder 40 (Fig. 11, 12, 13) oder dem Kücken 50 (Fig. 14, 15, 16) oder dem Schieber 60 (Fig. 17, 18, 19) sicherstellt.

Das zur Funktion notwendige Absperren des Pumpenzylinder-Torus 11 mit kurzfristigem vollständigen Öffnen seines Querschnitts zum Durchlaß des Pumpenkolbens 12 läßt sich konstruktiv in vielen Varianten lösen. Deren Zahl
5 wächst noch wesentlich an, wenn man diese zum Wechseln zwischen den Betriebszuständen "offen" und "geschlossen" notwendige Bewegung zur Steuerung von Ventilen für Zu- und Abfluß nutzt. Beispielfhaft sind drei weitere Lösungen für den Verschluß des Pumpenzylinder-Torus gemäß
10 Fig. 8 bis 19 dargestellt:

1. eine sich drehende, den Pumpenzylinder-Torus 11 schneidende Platte 30 bzw. 40 mit einer Durchlaßöffnung für Kolben 12, (Fig. 8 bis 10 und Fig. 11 bis 13);
15
2. ein im Pumpenzylinder-Torus 11 eingebauter Hahn mit einem sich drehenden, zwischen den zwei Positionen "offen" und "geschlossen" sprunghaft wechselnden
20 Küken 50, (Fig. 14 bis 16);
3. ein Schieber, z.B. eine Platte oder ein Zylinder,
25 der alternierend und schnell zwischen den Positionen "offen" und "geschlossen" verschoben wird, (Fig. 17 bis 19).

Das erste Lösungsbeispiel ist einmal ohne Ventile für Zu- und Abfluß in Fig. 8 bis 10 und einmal mit Ventilen für zwei Zuflüsse und einen Abfluß in Fig. 11 bis 13 dargestellt. Das dritte Lösungsbeispiel gemäß Fig. 10 bis 19 zeigt ebenfalls zwei Zuflußventile und ein Abflußventil. Eines der Zuflußventile ermöglicht eine Zudosierung eines zweiten Mediums.

Die Fig. 8 zeigt die Draufsicht einer kreisförmigen Platte 30, die sich stetig um die Achse 31 dreht, den Pumpen-Torus 11 einmal vollständig, beispielsweise unter 90° , schneidet und einen Ausschnitt 32 besitzt. Die Platte 30 ist mit der Dichtung 33 gegen den Torus abgedichtet. Sie verschließt diesen während des Pumpvorganges; sie ist zum Umlauf des Pumpenzylinders 12 so synchronisiert, daß dieser durch den Ausschnitt 32 ungehindert passieren kann. Fig. 9 und 10 zeigen zwei Querschnitte durch die Platte 30. Fig. 9 zeigt den Zufluß 37 und den Abfluß 38. Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform des Antriebs der Achse 31 mit Zahnrad und Ritzel 35 und einem Schrittmotor 36. Dieser Antrieb kann auch ohne Durchbrechung des Gehäuses 34 für die Achse 31 mit einem sich drehenden Magnetfeld gelöst werden, wenn die Platte 30 aus einem magnetisierbaren Material besteht.

Fig. 11 bezieht in die oben beschriebene Lösung des zeitweisen Verschlusses des Pumpen-Torus 11 die Ventile für Zu- und Abfluß und Dosierung mit ein. Der Ausschnitt 421 in der Platte 40 erfüllt dieselbe Aufgabe, wie der Ausschnitt 32 in der Platte 30 (Fig. 8). Während die Platte 40 im Bereich des zum Ausschnitt 421 gehörenden Kreistrings geschlossen ist, gibt der Ausschnitt 422 in der Platte 40 die Öffnung für den Zufluß 47 und den Abfluß 48 frei. Der Ausschnitt 423 in der Platte 40 reguliert durch seine Länge und Breite die Zudosierung eines zweiten Mediums.

Die beidseitig der Platte 40 anliegenden Dichtungsringe 43 dichten den Torus 11 und die Zuflüsse 47 und 49 und den Abfluß 48 gegeneinander und gegen das Gehäuse 44 ab.

5

Fig. 14 zeigt den Längsschnitt durch einen Hahn, eingebaut in den Zylinder-Torus 11 mit um die Achse 51 drehbarem Kükens 50. Das Kükens 50 befindet sich in Fig. 14 in der für den Kolben 12 des Pumpenzylinder-Torus 11 geöffneten Stellung und gibt durch die Bohrung 521 den Durchgang für den Kolben 12 frei. Die Dichtungen 531 und 532 dienen der Abdichtung des Kükens und seiner Achse; die beiden Kanäle 522 und 523 in Fig. 15 sind in dieser Stellung verschlossen. Wird das Kükens in Schritten von 90° gedreht, so ist es in der dargestellten Stellung der Fig. 14 und 15 offen für den Durchlaß des Pumpenkolbens und verschlossen für den Zu- und Abfluß 522, 523 des zu pumpenden Mediums. In der zweiten Position um 90° gedreht (Fig. 16) ist das Kükens 50 geschlossen für den Pumpenring 11 und offen für Zufluß und Abfluß 522, 523. Die Drehung des Kükens 50 erfolgt über die Achse 51, zum Beispiel mit einem Malteserkreuzgetriebe und/oder einem Schrittmotor.

Fig. 17, 18, 19 zeigen als Pumpenzylinderverschluß einen sich hin- und herbewegenden Schieber. Sowohl der Querschnitt der Fig. 17, wie die beiden Längsschnitte Fig. 18 und 19 zeigen den Schieber 60 für den Pumpenzylinder-Kolben 12 durch den Ausschnitt 61 geöffnet und den Abfluß 624 und die zwei Zuflüsse 622, 623 geschlossen. Der Schieber 60 hat beidseitig Dichtleisten 631, 632, um die Ausschnitte 611, 612, 613, 614 gegeneinander und zum Gehäuse hin abzudichten. Der Schieber 60 wird von den Federn 661, 662 mittels seines Kopfteils 615, der an das zweiteilige Gehäuse 641, 642 anschlägt, in der dargestellten Stellung gehalten. An seinem Fuß trägt der Schieber 60 einen dreiteilig-teleskopisch ausgebildeten weichmagnetischen Polschuh 652,

653 , 654, der von dem Elektromagneten 651, in Abhängigkeit von der Bewegung des Zylinderkolbens 12 angezogen wird.

Der Polschuh ist aus drei in Anzugsrichtung des Magneten frei beweglichen Teilen 652, 653, 654 aufgebaut, deren

5 Spiel durch Anschläge begrenzt ist. Durch den Restmagnetismus von 651 werden sie in der dargestellten Lage gehalten.

Beim Einschalten des Magnetfeldes wird in dem engen Spalt zwischen 652 und 651 ein starkes Magnetfeld erzeugt, das

den Teil 652 gegen den Magneten 651 zieht. Dadurch gerät
10 das Teil 653 in das starke Magnetfeld und zieht den Schieber weiter nach unten. Teil 654 bringt ihn dann in die End-

stellung. Der Pumpenschieber 60 schließt dann den Pumpenzylinder-Torus 11 und öffnet durch seine Ausschnitte 612, 613, 614 die Zuflußkanäle 622, 623 und den Abflußkanal 624 .

15 Aus Montagegründen ist das Schiebergehäuse zweiteilig ausgebildet; es besteht aus einem Deckel 641 und einem Bodenteil 642.

Patentansprüche

1. Magnetisch angetriebene Zylinderpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder ein toroidförmiger, in sich geschlossener Ringraum (1,11) mit vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt ist, in welchem sich ein dem Ringraumquerschnitt angepaßter, als Torussegment ausgebildeter, magnetisch angetriebener Kolben (12) befindet, daß der Ringraum mit einander benachbart angeordneten Zu- und Abflüssen 3, 4 verbunden ist und daß zwischen Zu- und Abfluß ein synchron zum Kolbenumlauf periodisch betätigbarer Verschuß (22; 30; 40; 50; 60) vorgesehen ist, der den Zylinderquerschnitt mindestens partiell absperrt und allein für den Vorbeilauf des Kolbens (12) öffnet.
2. Zylinderpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem elektromagnetischen Antrieb versehen ist.
3. Zylinderpumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als elektromagnetischer Antrieb ein den Ringraum umgebender, mit Umlauffeld arbeitender Stator (13, 14, 13', 14' und 23, 24, 23' 24') vorgesehen ist, dessen umlaufender Rotor als Torussegment (12, 22) ausgebildet ist.
4. Zylinderpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektromagnetische Antrieb als Schrittmotor ausgebildet ist.
5. Zylinderpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Kolben (12) mit wechselnder Polarität aufeinander folgende Permanentmagnetpole ausgebildet sind (Fig. 7).

6. Zylinderpumpe nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß zusätzlich ein Verschlußstück für Zufluß und/oder Abfluß bildet: (22 für 3', 40 für 47, 48, 49; 50 für 37, 38; 60 für 622, 623, 624).

5

7. Zylinderpumpe nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß (22, 30, 40, 50, 60) mit einer elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung versehen ist.

10

8. Zylinderpumpe nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Verschluß ein hin- und herbewegbarer Stößel oder Schieber (60) vorgesehen ist (Fig. 17 - 19).

15

9. Zylinderpumpe nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Verschluß für den Zylinderpumpentorus (11) ein um eine Achse (31, 41, 51) verdrehbarer Ventilkörper (30, 40, 50) vorgesehen ist.

20

10. Zylinderpumpe nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß von einem zweiten toroidförmigen Ringraum (2, 21) gebildet wird, welcher den toroidförmigen Pumpen-Ringraum an einer Umfangsstelle (310) durchdringt und einen dem Ringraumquerschnitt angepaßten, als Torussegment ausgebildeten, magnetisch antreibbaren Verschlußkolben (22) enthält, der den Pumpenringraum (11,11) an der Durchdringungsstelle (310) beim Durchlauf absperrt.

25

30

11. Zylinderpumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen von Pumpen-Ringraumtorus und Verschluß-Ringraumtorus senkrecht zueinander ausgerichtet sind und die Torusmitten einen Abstand voneinander haben, der der Torus-Radiendifferenz entspricht.

35

12. Zylinderpumpe nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zufluß oder die Zuflüsse in den Verschluß-Ringraumtorus (2,21) auf der Zuflußseite des Pumpen-Ringraumtorus (11) eintreten und der Verschlußkolben (22) in Bewegungsrichtung hinter einem Kopfteil, der in Ruhestellung einen oder mehrere Zuflüsse (3') verschließt, auf der dem Zufluß (3') zugewandten Seitenfläche eine Abflachung oder Rinne aufweist (Fig. 3, 6), die eine Verbindung zum Pumpen-Ringraumtorus (11) bildet.
13. Als Dosierpumpe arbeitende Zylinderpumpe nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß am toroidförmigen Pumpen-Ringraumtorus (11) dem Zufluß benachbart mindestens ein zusätzlicher Zufluß (49, 622) angeordnet ist (Fig. 11 u. 17).

Fig. 1

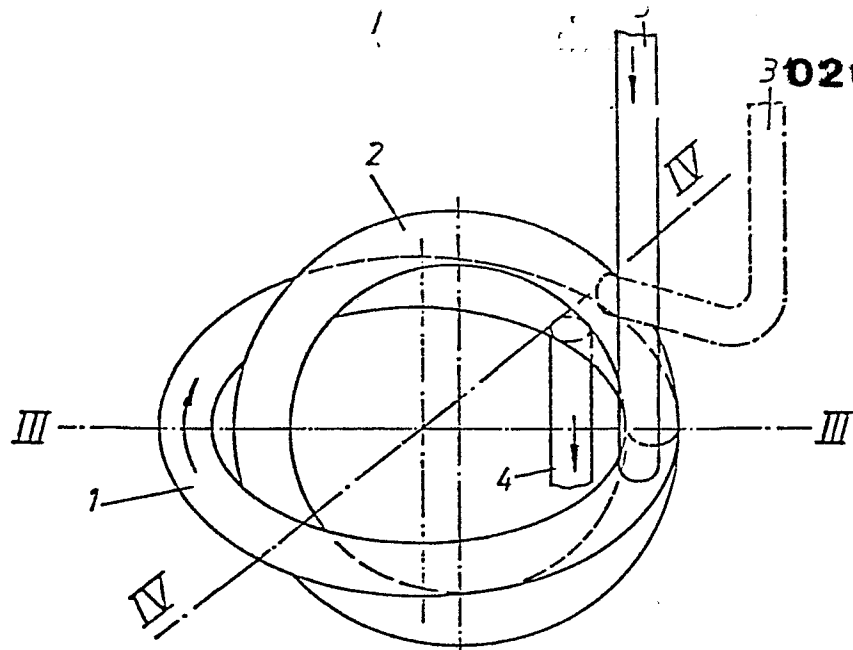


Fig. 5

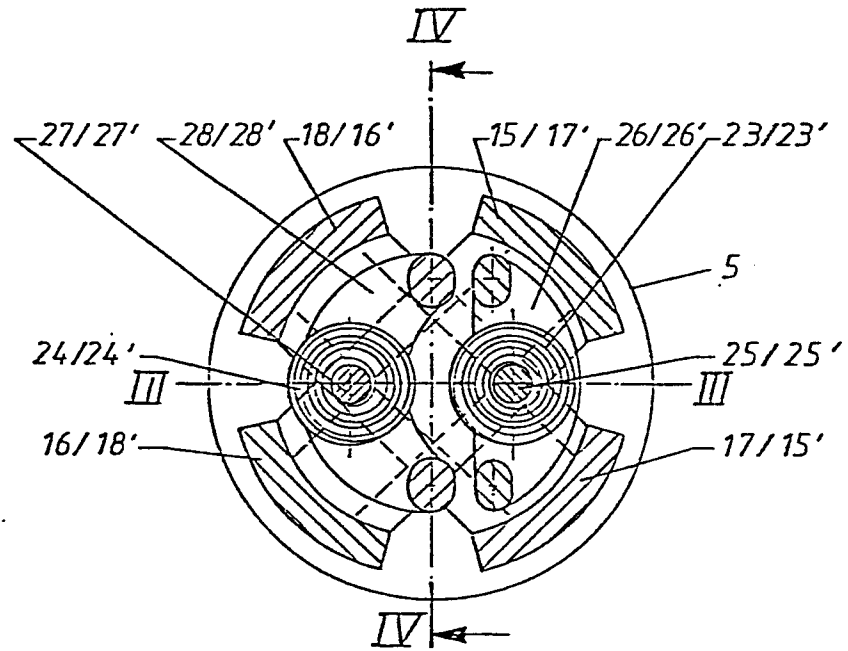
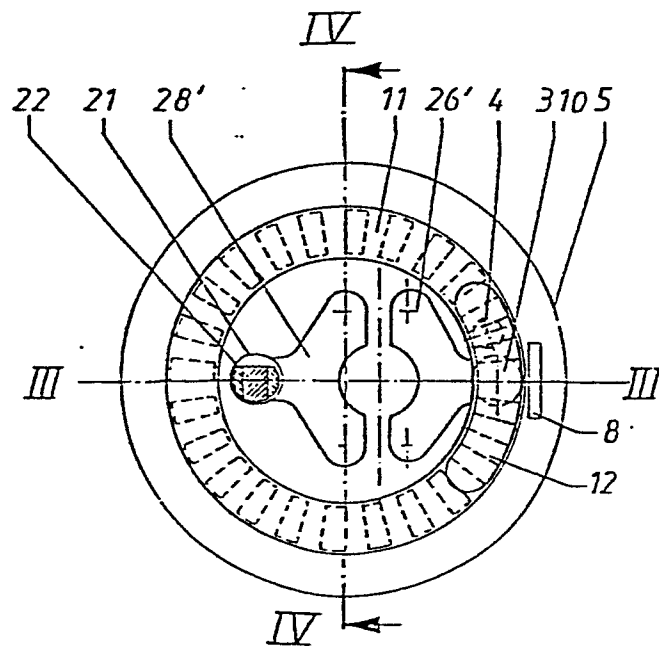
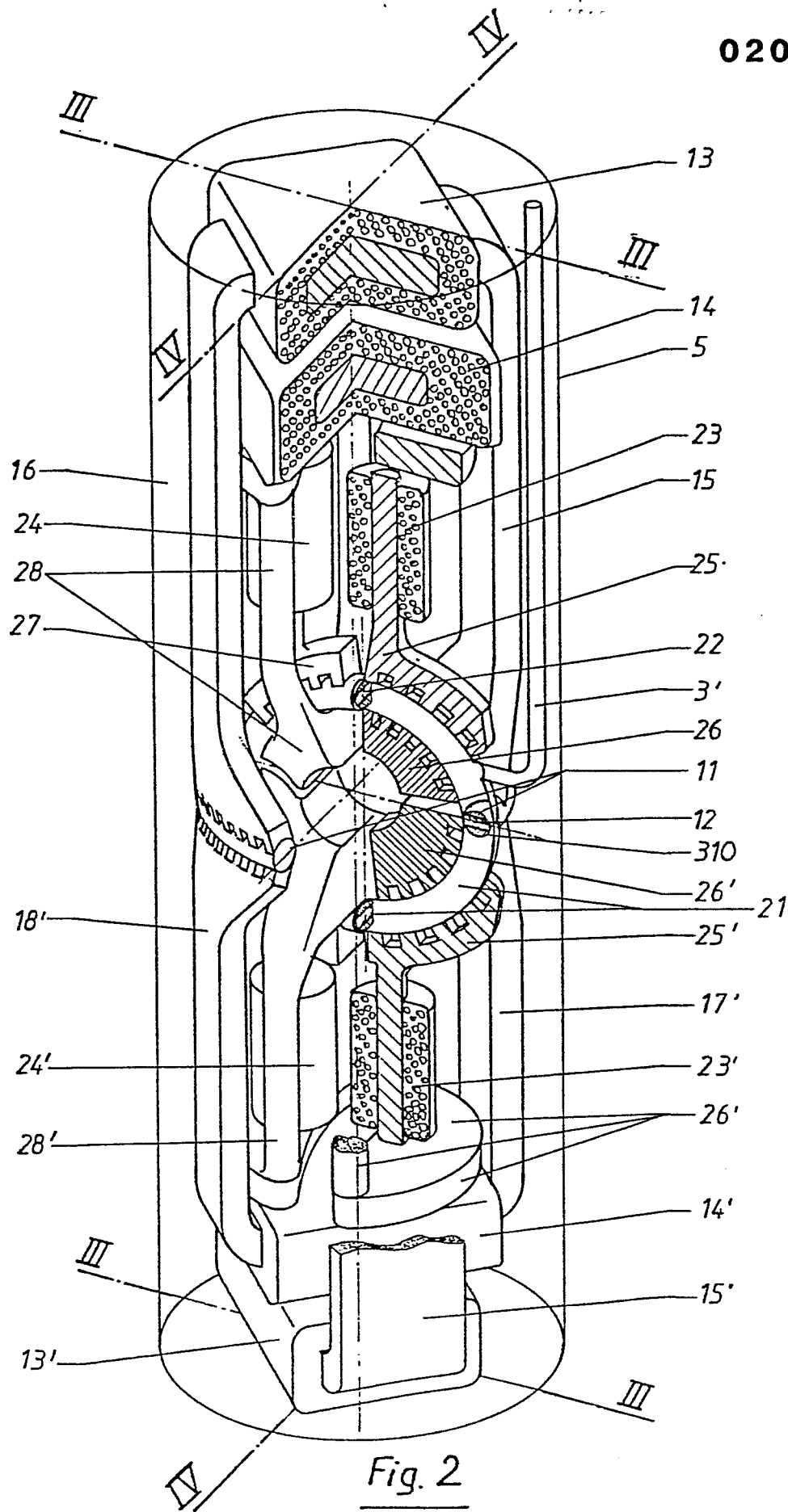


Fig. 6





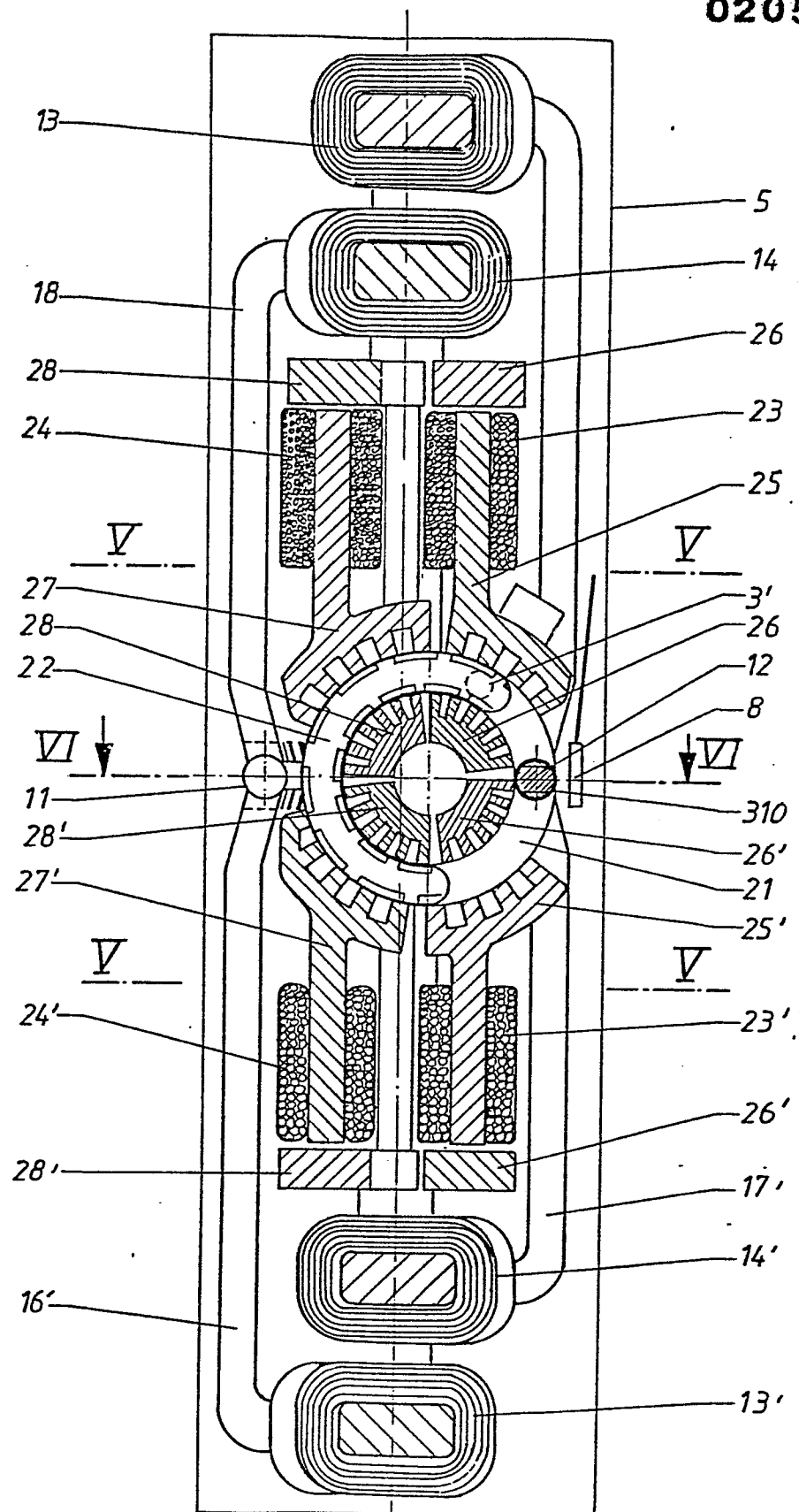


Fig. 3

4/9

0205006

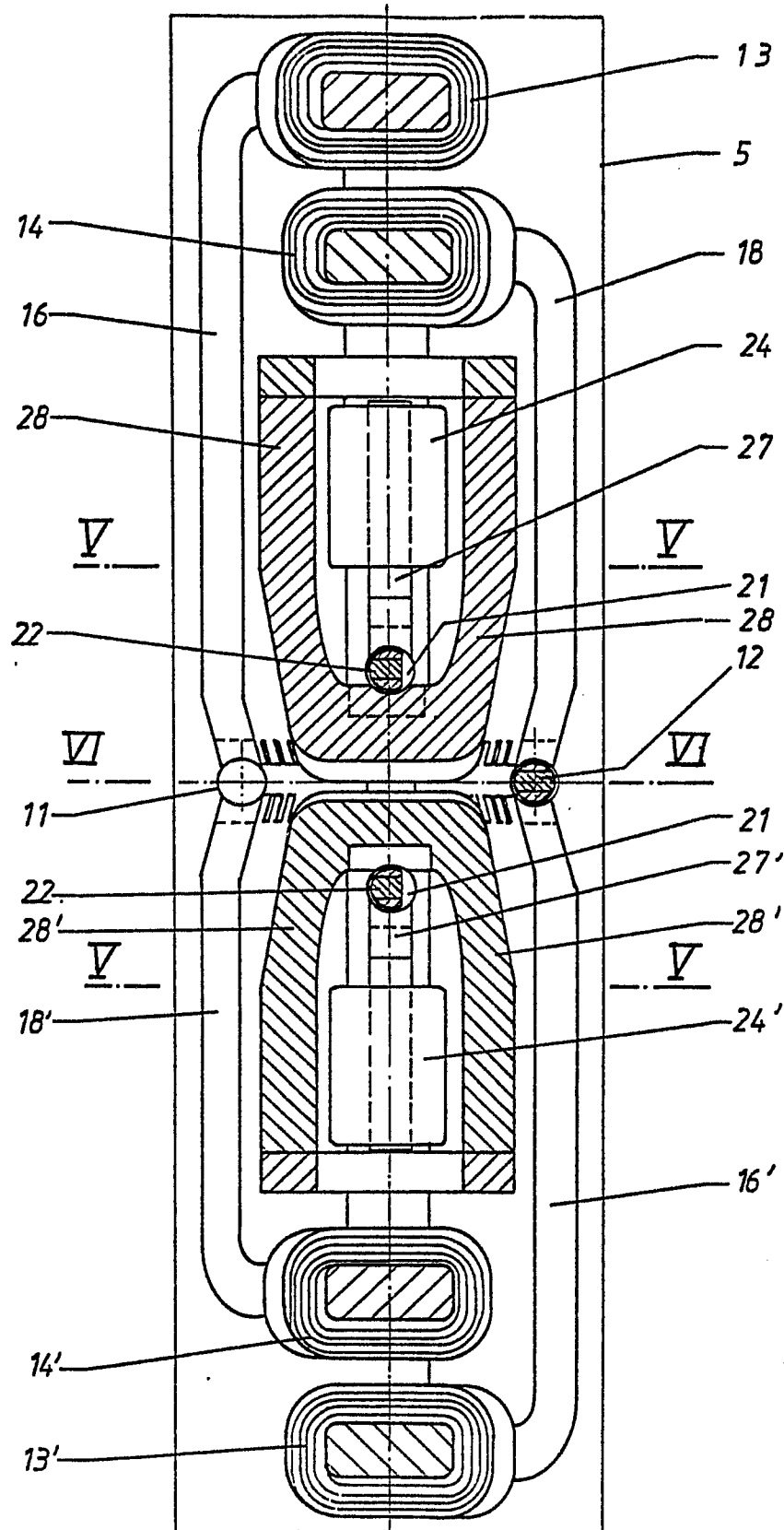


Fig. 4

Fig. 7

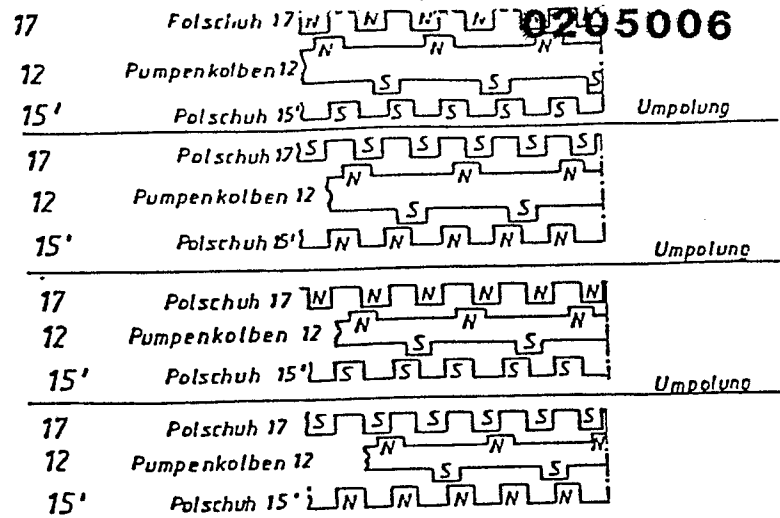


Fig. 8

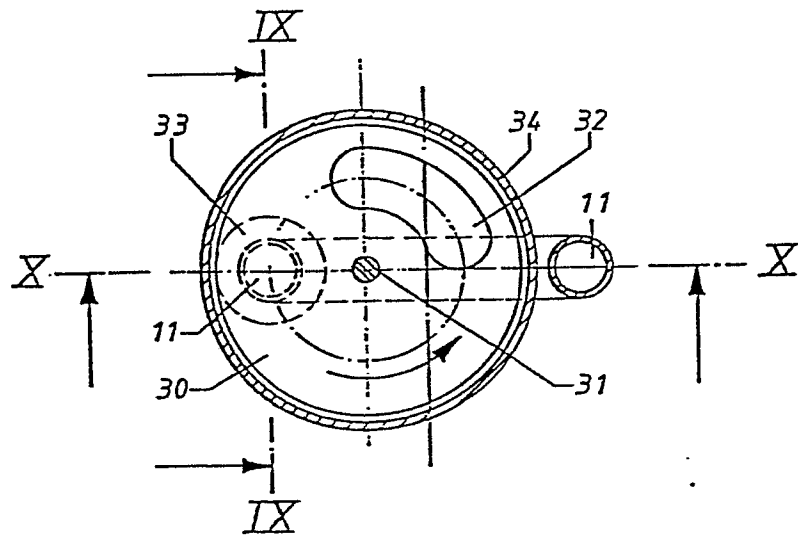


Fig. 9

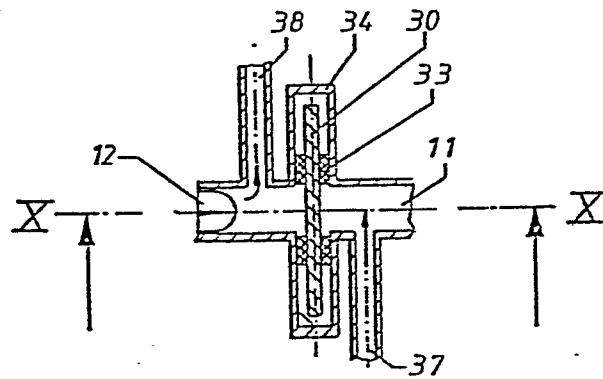


Fig. 10

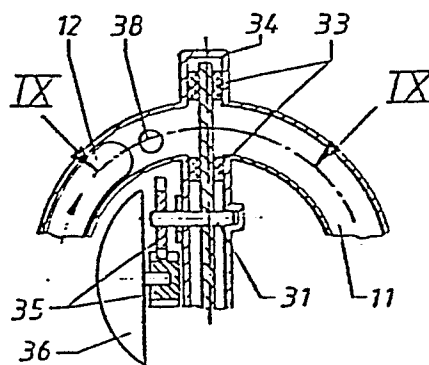
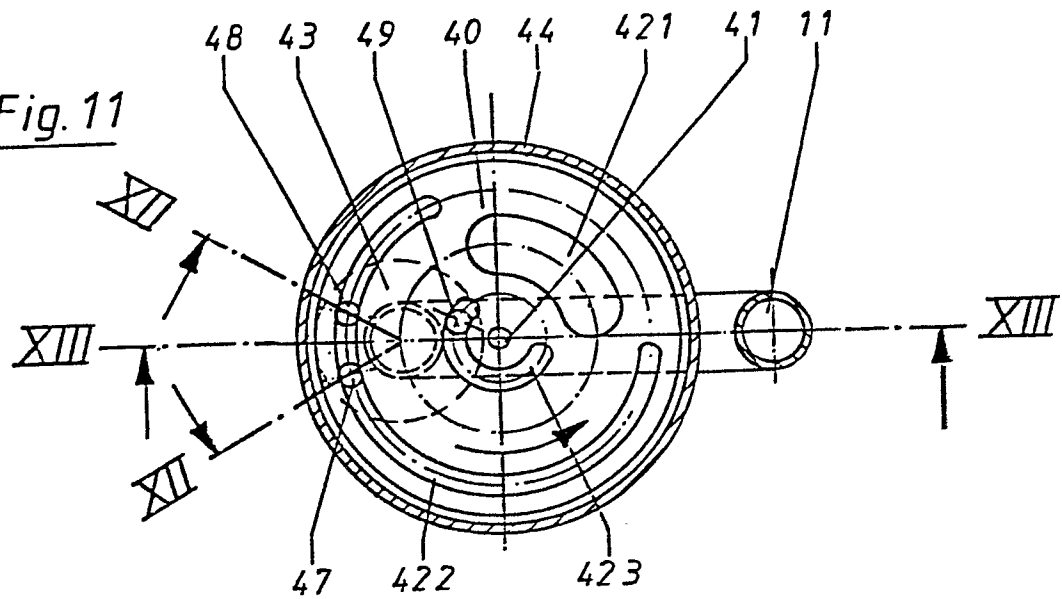
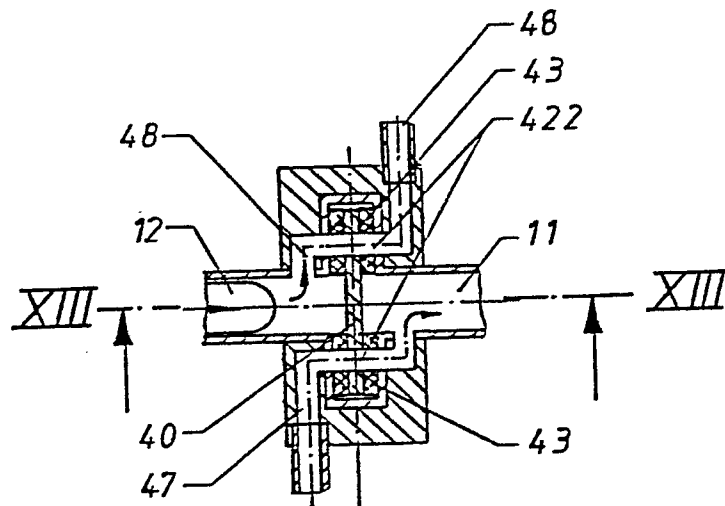
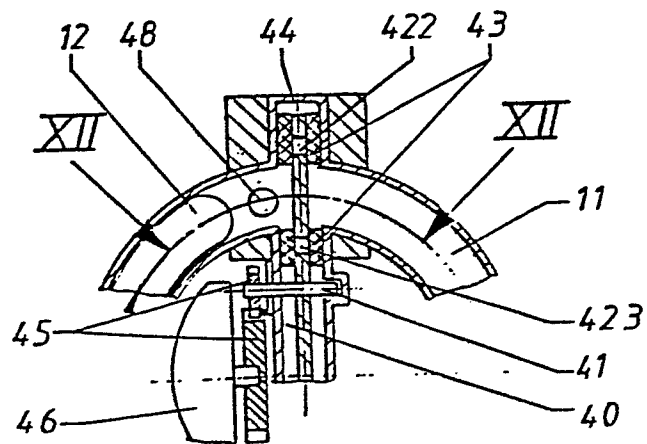
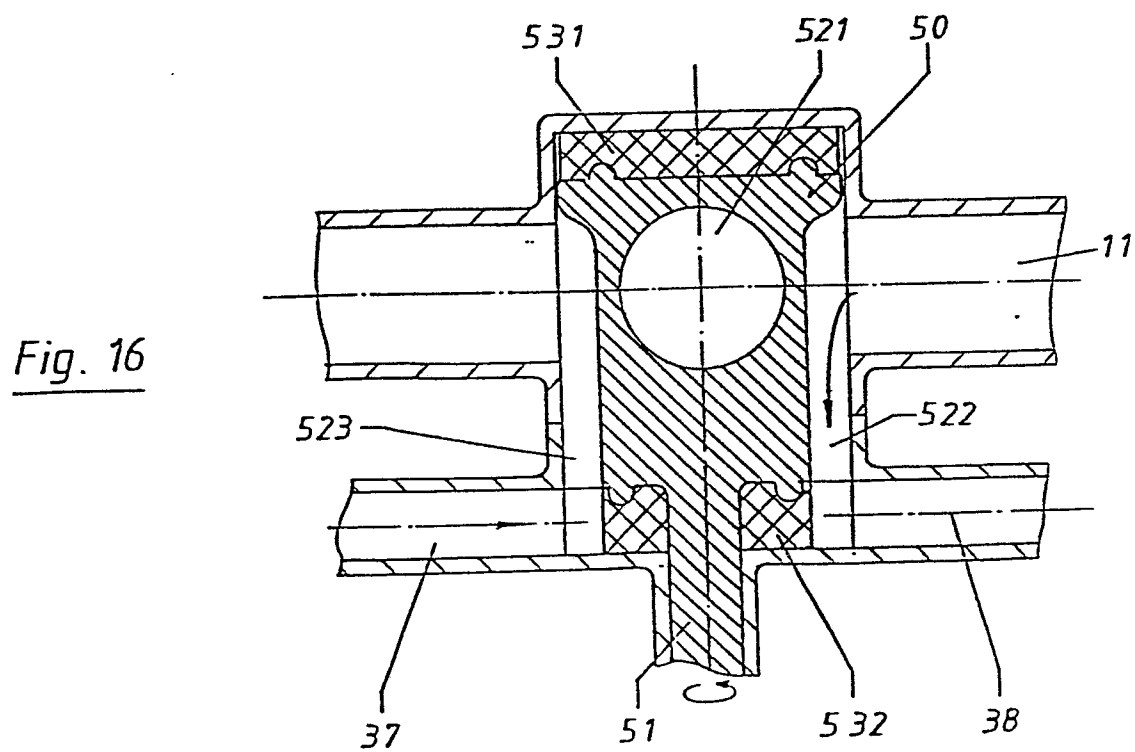
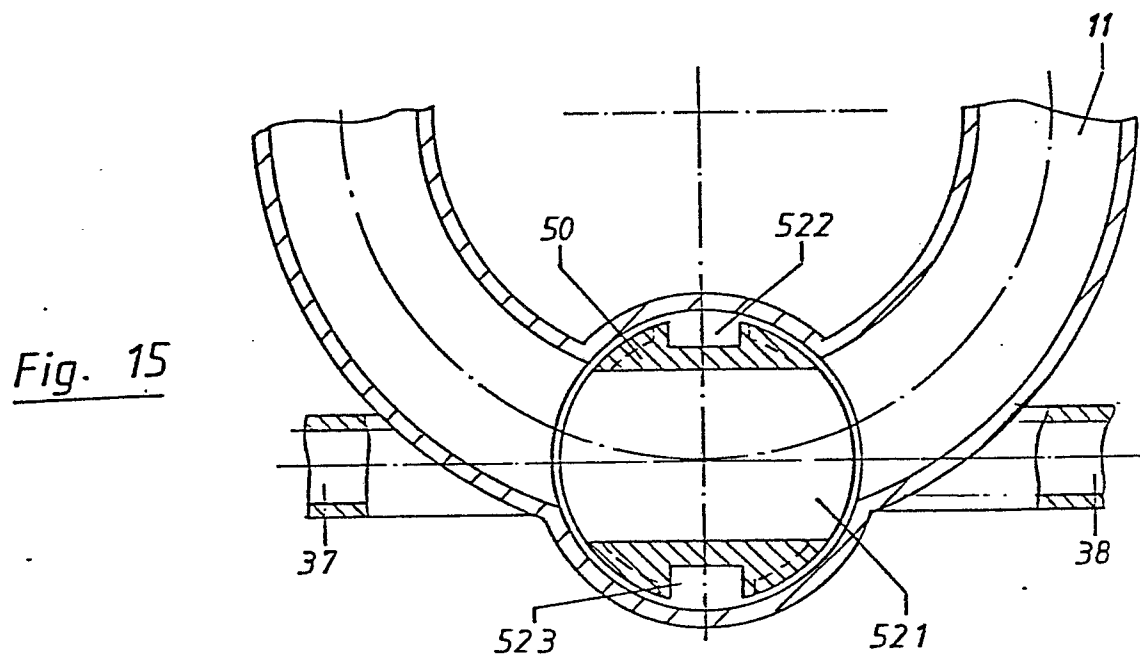
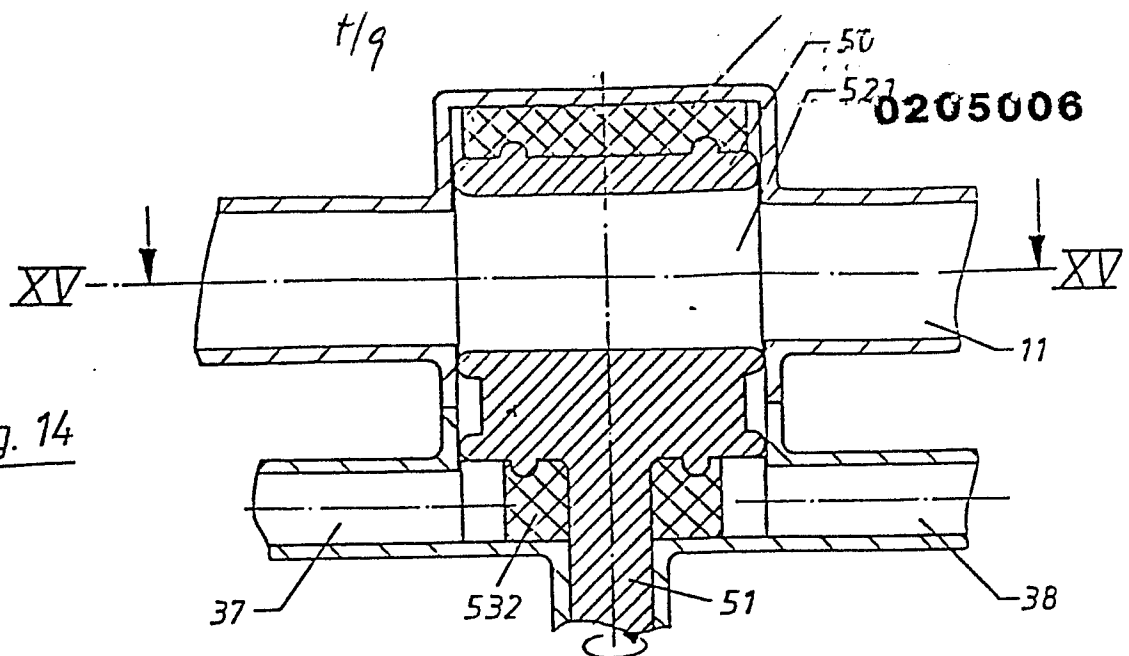


Fig. 11Fig. 12Fig. 13



8/9

0205006

Fig. 17

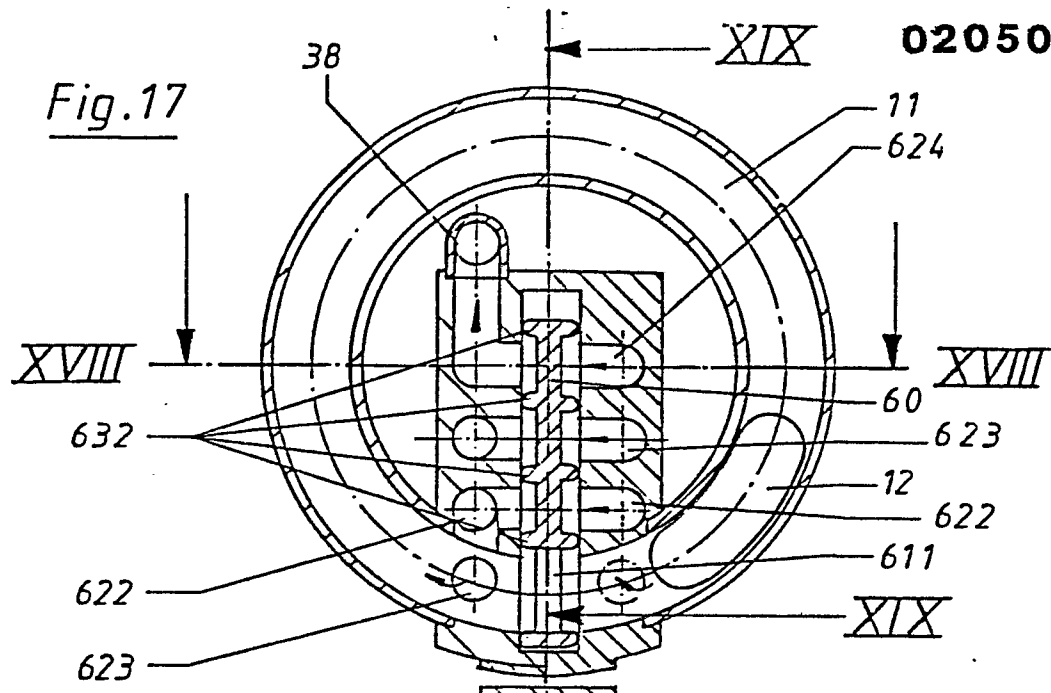


Fig. 18

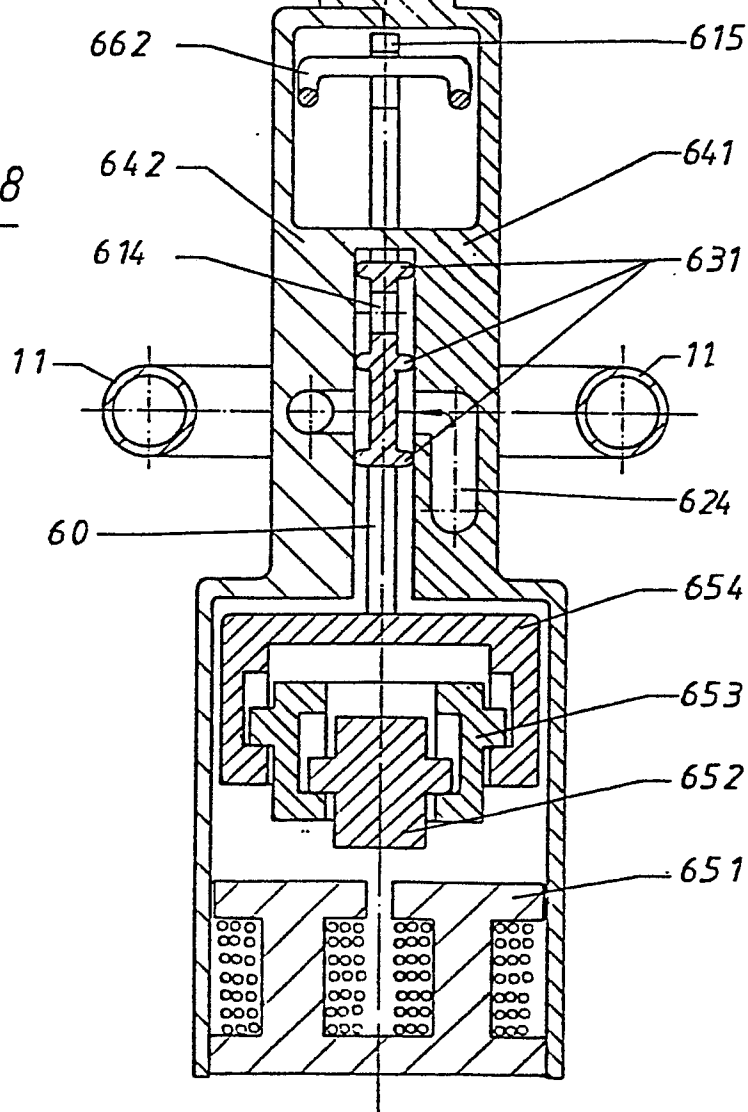


Fig. 19

