

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88110243.8

51 Int. Cl. 4: B66D 3/22

22 Anmeldetag: 28.06.88

30 Priorität: 02.07.87 DE 3721878

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.89 Patentblatt 89/01

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

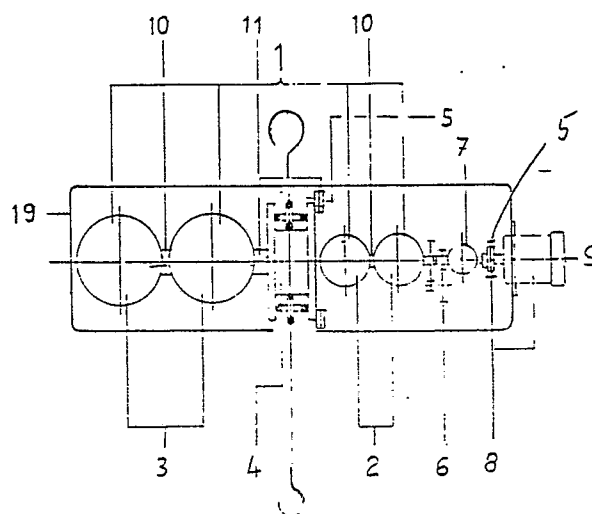
71 Anmelder: Neuhaus, Hermann, Ing. grad.
In den Elsen 19
D-4224 Hünxe(DE)

72 Erfinder: Neuhaus, Hermann, Ing. grad.
In den Elsen 19
D-4224 Hünxe(DE)

54 **Hydraulisch getriebener Hebezug.**

57 Hebezüge zum Heben und Senken von insbesondere schweren Lasten bestehen im wesentlichen aus einer zwischen einer Hydraulik-Motor und Hydraulikpumpe bzw. E-Motor angeordneten Kettennuß und sind aufgrund einer großen Anzahl von Kolben, die zur Erzeugung eines pulsationsarmen Volumenstromes bzw. eines annähernd konstanten Drehmomentes erforderlich sind, großbauend ausgebildet. Zur Schaffung eines Hebezuges mit kleinen Abmessungen und verbessertem Wirkungsgrad besteht der Antrieb des Hebezuges aus einem ventilgesteuerten, hydrostatischen Getriebe (1) (mit geschlossenem Kreislauf), wobei die Pumpe (2) und der Motor (3) des Getriebes (1) beidseitig einer Kettennuß (4) und einseitig der Kettennuß (4) eine Sicherheitsbremse (5) ein Zahnradtrieb (6) (ein- oder mehrstufig) sowie eine Speisepumpe (7) und eine Kupplung (8) mit einem E-Motor (9) angeordnet sind (Fig. 1).

Fig. 1



Hydraulisch getriebener Hebezug

Die Erfindung betrifft einen hydraulisch getriebenen Hebezug zum Heben und Senken von insbesondere schweren Lasten der aufhängbar mit einer zwischen Hydraulikmotor und Hydraulikpumpe bzw. E-Motor angeordneten Kettenuß versehen ist.

Bekannt sind Hebezüge, mit einem hydrostatischen Getriebe, deren Pumpen und Motore im wesentlichen aus Zahnrädern und Flügelzellen bestehen.

Desweiteren sind Hebezüge bekannt mit einem hydrostatischen Getriebe, deren Pumpen und Motore als Radialkolbenmaschinen bzw. Axialkolbenmaschinen ausgebildet sind.

Zahnradpumpen und Motore bzw. Flügelzellenpumpen und Motore können im Vergleich zu den Kolbenmaschinen nur mit einem geringeren Druck beaufschlagt werden. Radial- und Axialkolbenmaschinen müssen, um einen pulsationsarmen Volumenstrom bzw. ein annähernd konstantes Drehmoment zu erzeugen, eine relative große Anzahl von Kolben besitzen. Ihr Ungleichförmigkeitsgrad beträgt bei 11 Kolben etwa 1%. (Oelhydraulik v. Prof. G. Bauer, B.G. Teupner Verlag Stuttgart, 1982, Ungleichförmigkeitsgrad, Seite 102 - 103).

Nach dem Patent DE-PS 33 47 133 ist eine Radialkolbenmaschine (Pumpe, Motor) mit mehreren Kolben mit einer den Kolbenhub erzeugenden bzw. das Drehmoment übertragenden Steuerkurve bekannt, die so gestaltet ist, daß im Arbeitsbereich die Summe der Geschwindigkeiten der einzelnen Kolben zu jedem Zeitpunkt einer Wellenumdrehung gleich groß ist, wobei die den Kolbenhub bzw. das Drehmoment übertragende Steuerkurve im Arbeitsbereich die äußere Form einer Evolvente aufweist und die Zylinder so angeordnet sind, daß ihre Mittellinien sich tangential an den Grundkreis der Evolvente anlegen.

Eine derartige Maschine ermöglicht mit nur wenigen Kolben einen pulsationsfreien Förderstrom zu erzeugen (im Minimalfall zwei Kolben für die Pumpe und den Motor) und gewährleistet ein gleichförmiges Drehmoment.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hydraulisch getriebenen Hebezug zu schaffen, der geeignet ist, bei kleinen Abmessungen große Lasten aufzunehmen und der gegenüber den bekannten Hebezügen einen verbesserten Wirkungsgrad aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Antrieb eines Hebezuges aus einem ventilsteuerten hydrostatischen Getriebe mit geschlossenem Kreislauf besteht und die Pumpe und der Motor des Getriebes beidseitig einer Kettenuß mit Sicherheitsbremse angeordnet sind und

weiterhin einseitig der Kettenuß ein Zahnradtrieb, der ein- oder zweistufig ausgebildet ist, sowie eine Speisepumpe und eine Kupplung mit einem E-Motor angeordnet sind.

Das hydrostatische Getriebe des Hebezuges besteht im wesentlichen aus einer innen beaufschlagten Pumpe und aus einem innen beaufschlagten Motor. Beide Radialkolbenmaschinen (Motor und Pumpe) bestehen im Minimalfall jeweils nur aus zwei Zylindern mit Kolben, wobei der Motor mit der Drehzahl der Kettenuß umläuft. Der Hydraulikmotor ist durch eine Welle mit der Kettenuß starr verbunden. Ebenso sind die beiden Zylinder von Pumpe und Motor unter sich durch eine Welle verbunden.

Alle Teile des Antriebes sind in einem Gehäuse untergebracht und radial und axial gelagert. Die Kolben der Zylinder können auch als Mehrfachkolben ausgebildet sein, wobei die Kolben durch eine feststehende Zwischenwand voneinander getrennt sind.

Der Rechts- und Linkslauf des Motors wird dadurch möglich, daß die umlaufende Rolle am Kolben von einer doppelten Steuerkurve geführt wird. Beim Rechtslauf wird die äußere und beim Linkslauf die innere Kurve von der Rolle abgefahren. Das Drucköl der Pumpe wird hierbei durch Umsteuern bei Rechtslauf in die Kammer rechts vom Kolben und bei Linkslauf in die Kammer links vom Kolben geführt.

Das Umsteuern des Drucköles zum Linkslauf erfolgt nur dann, wenn der Lasthaken ohne Last abgesenkt werden soll. Wird der Lasthaken mit Last abgesenkt, erfolgt das über ein Überdruckventil (Bremsventil).

Dadurch, daß die Mittellinien der Kolben und Zylinder zu jeder Zeit senkrecht auf die Tangente der huberzeugenden Arbeitskurve stehen und sich tangential an den Grundkreis der Evolvente anlegen, ergeben sich keine Komponenten, deren Kräfte sich in Reibungsverluste umsetzen würden, sondern die eingeleitete Kraft wird uneingeschränkt zur Erzeugung eines Druckvolumens bzw. Drehmomentes genutzt. Desweiteren ist keine Pleuelstange erforderlich und die oszillierenden Massenkräfte entfallen.

Die Kolbenstange ist kugelgelagert und an der entgegengesetzten Seite des Kolbens mit einer kugelgelagerten Rolle versehen, die die Steuerkurven abfährt. Der erzeugte Volumenstrom ist vergleichsweise klein (geringe Kolbenanzahl) und die Leckverluste sind auch bei 500 bar gering (Kugelsitzventile).

Der Ungleichförmigkeitsgrad beträgt bei diesen Maschinen mit zwei Kolben etwa 0,7%. Die Länge

der huberzeugenden Kurven beträgt im Arbeitsbereich und außerhalb des Arbeitsbereiches 180, 120, 90, 60 und 30 Grad.

Alle angeführten Punkte führen zu einem verbesserten Gesamtwirkungsgrad. Der erfindungsgemäße Hebezug erlaubt eine einfache und wirtschaftliche Herstellung.

Der Hebezug besitzt neben allen erwähnten Teilen auch alle Teile wie Ketten, Seile, Lasthaken usw. sowie alle Teile zur elektrischen Steuerung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Hebezuges

Fig. 2 einen Querschnitt einer innen beaufschlagten Pumpe mit einem Mehrfachkolben

Fig. 3 einen Querschnitt eines innen beaufschlagten Motors mit doppelter Steuerkurve (Evolvente-Sinoide)

Fig. 4 Vergleich (Ungleichförmigkeitsgrad)

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Hebezuges besteht aus einem innen beaufschlagten Motor 3 und einer innen beaufschlagten Pumpe 2. Beide Aggregate 2 und 3 bestehen jeweils aus zwei Hydraulikzylindern, die, wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, als Mehrfachkolben 13 versehen sind. Die Antriebswelle 11 des Motors 3 ist mit der Kettennuß 4 verbunden. Die Mehrfachkolben sind durch ihre Kolbenstange jeweils mit einer Rolle 18 verbunden, die die Steuerkurven von Pumpe 2 und Motor 3 abfahren.

Im Arbeitsbereich von Pumpe 2 und Motor 3 sind die Steuerkurven 16 und 17 (Fig. 3) der Kolben 13 eine Evolvente und außerhalb des Arbeitsbereiches eine Sinoide. Die Pumpe 2 und der Motor 3 stellen in Verbindung mit dem geschlossenen Kreislauf und seinen Steuereinheiten das hydrostatische Getriebe 1 dar.

Die Pumpe 2 und der Motor 3 des Getriebes sind beidseitig einer Kettennuß 4 angeordnet, wobei die beiden Zylinder 12 von Pumpe und Motor jeweils durch eine Welle 10 starr miteinander verbunden sind.

Zur Sicherheit bei Stromausfall ist eine Sicherheitsbremse 5 mit der Kettennuß 4 verbunden oder alternativ mit der Kupplung 8 des E-Motors 9. Einseitig der Kettennuß 4 ist ein Zahnradtrieb 6 (ein- oder zweistufig) sowie eine Speisepumpe 7, eine Kupplung 8 und ein E-Motor 9 angeordnet. 1 Hydrostatisches Getriebe

2 Hydraulikpumpe

3 Hydraulikmotor

4 Kettennuß

5 Sicherheitsbremse

6 Zahnradtrieb

7 Speisepumpe

8 Kupplung

9 E-Motor

10 Welle zwischen zwei Zylindern von Pumpe und Motor

5 11 Welle zwischen Motor und Kettennuß

12 Zylinder von Pumpe und Motor 13 Kolben von Pumpe und Motor mit Kolbenstange (als Mehrfachkolben)

14 Trennwand

10 15 Gleitdichtung

16 Feststehende Steuerkurve Evolvente und Sinoide

17 Feststehende Steuerkurve Evolvente und Sinoide (als Doppelkurve)

15 18 Rolle zum Abfahren der Steuerkurven

19 Gehäuse

20 Ansprüche

1. Hebezug zum Heben und Senken von insbesondere schweren Lasten der aufhängbar mit einer zwischen Hydraulikmotor und Hydraulikpumpe bzw. E-Motor angeordneten Kettennuß versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb eines Hebezuges aus einem ventilgesteuerten hydrostatischen Getriebe (1) mit geschlossenem Kreislauf besteht und die Pumpe (2) und der Motor (3) des Getriebes (1) beidseitig einer Kettennuß (4) und einseitig der Kettennuß (4) eine Sicherheitsbremse (5) ein Zahnradtrieb (6) (ein- oder mehrstufig) sowie eine Speisepumpe (7) und eine Kupplung (8) mit einem E-Motor (9) angeordnet sind.

2. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitsbremse (5) an der Kettennuß (4) angeordnet ist.

3. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitsbremse (5) mit der Kupplung (8) des E-Motors (9) verbunden ist.

4. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpe (2) und der Motor (3) mindestens je zwei Zylinder (12) aufweisen.

5. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerkurven (17) der Zylinderkolben (13) des Motors (3) als Doppelkurve (Rechts- und Linkslauf) ausgebildet sind.

6. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge der huberzeugenden Steuerkurven (16) (17) im Arbeitsbereich und außerhalb des Arbeitsbereiches 180, 120, 90, 60, und 30 Grad betragen.

7. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hälfte der Gesamtanzahl der Zylinder (12) und der Kolben (13) von Pumpe (2) und Motor (3) um den Wirkbereich der Steuerkurve (in Graden gemessen) versetzt angeordnet sind.

8. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zylinder (12) der Pumpe (2) und des Motors (3) jeweils durch eine Welle (10) starr miteinander und der Motor (3) außerdem durch eine Welle (11) mit der Kettennuß (4) verbunden sind. 5

9. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolben der Zylinder (12) von Pumpe (2) und Motor (3) als Mehrfachkolben (13) ausgebildet sind, wobei jeder Kolben durch eine Trennwand (14) vom nächsten Kolben getrennt ist. 10

10. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle sich drehenden Teile radial und axial in einem gemeinsamen Gehäuse (19) gelagert sind. 15

11. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an Stelle der Kettennuß (5) eine Seiltrommel vorgesehen ist.

12. Hebezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an Stelle der Gleitdichtungen (15) Rolldichtungen eingesetzt sind. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

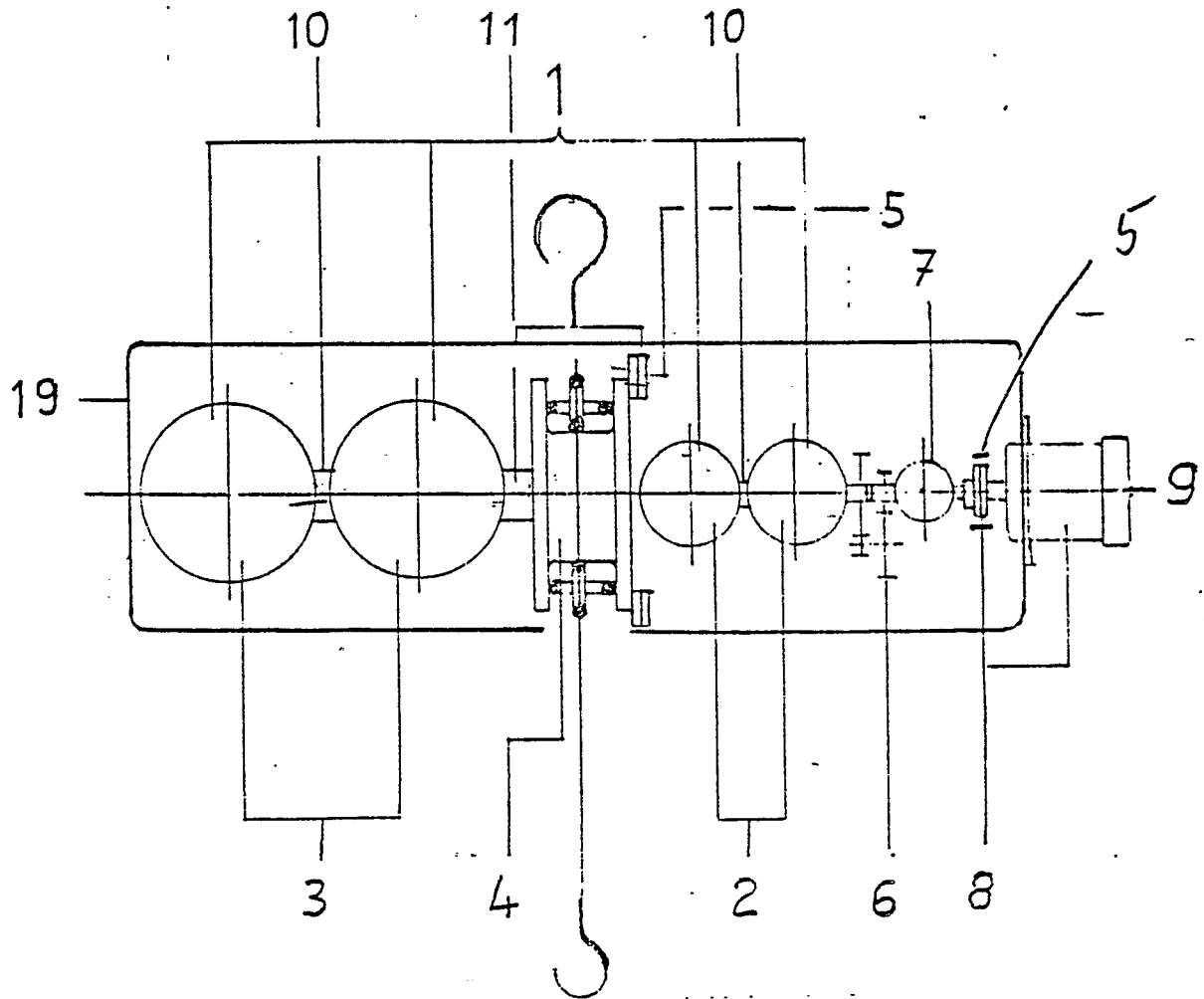


Fig 2

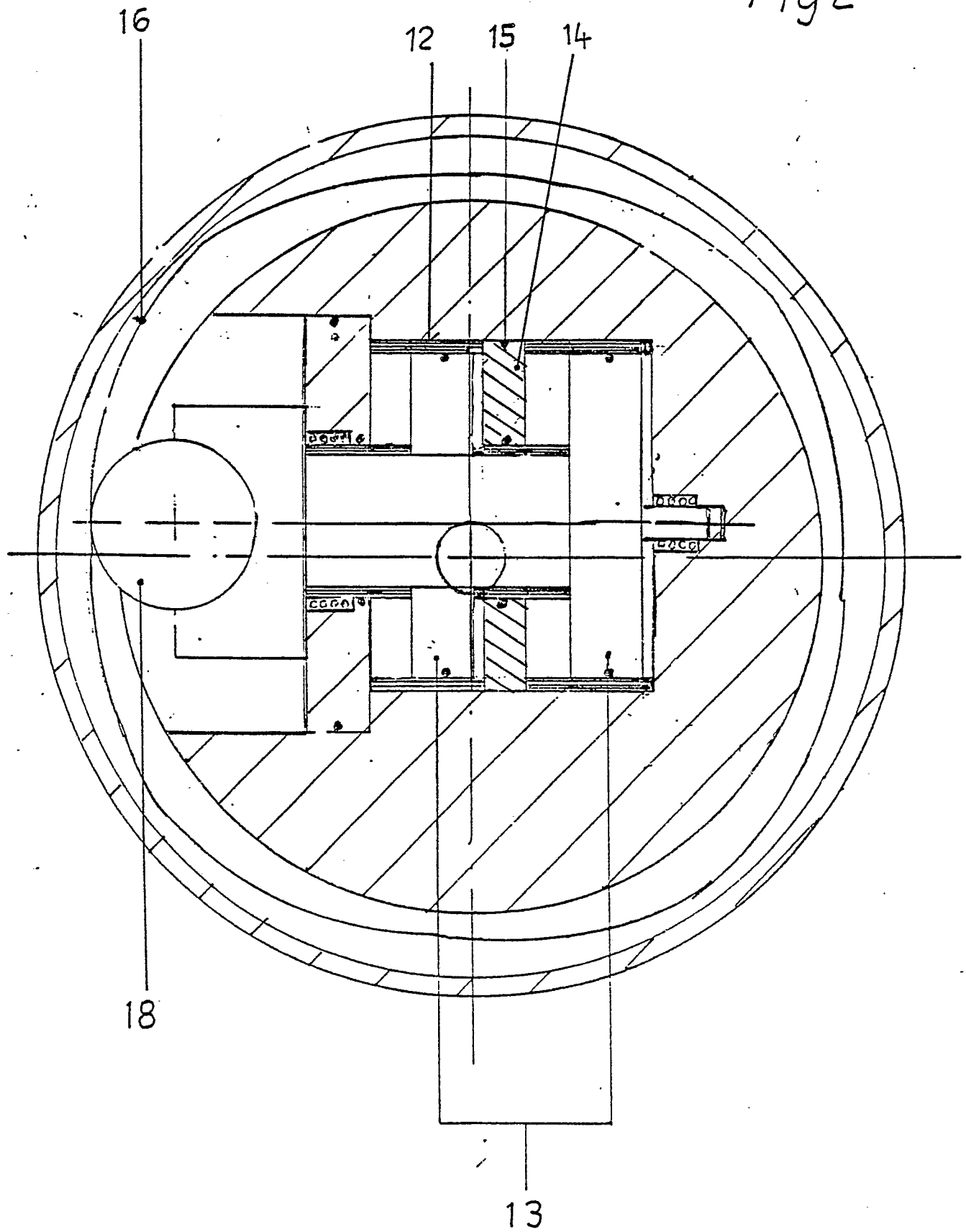


Fig. 3

