

JK

Patenturkunde

Gemäß dem Patentgesetz
ist für die in der angefügten Patentschrift
beschriebene Erfindung
ein Patent unter der

Nummer 517 806

erteilt worden.

Die Jahresgebühren werden bei alljährlicher Zahlung am letzten des Anmeldemonats fällig.

Wien, am 15. Juli 2018



Mag. Mariana Karepova
Präsidentin des Österreichischen Patentamts



(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50779/2015
(22) Anmeldetag: 10.09.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2018

(51) Int. Cl.: **F16D 31/04** (2006.01)

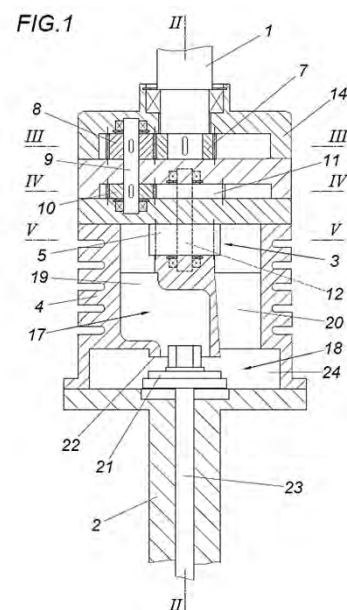
(56) Entgegenhaltungen:
GB 560326 A
DE 2207736 A1
GB 305000 A
DE 2419053 A1

(73) Patentinhaber:
Kropfreiter Johann Ing.
3311 Zeillern (AT)

(74) Vertreter:
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher, Dipl.-Ing. Gerd
Hübscher, Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
4020 Linz

(54) **Vorrichtung zur Drehmomentübertragung**

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Drehmomentübertragung mit einer zwischen einer Eingangswelle (1) und einer Ausgangswelle (2) angeordneten, stufenlos verstellbaren Kupplung beschrieben, die wenigstens eine als Zahnrادpumpe (3) ausgebildete Hydraulikpumpe mit einem von der Eingangswelle (1) drehend antreibbaren Pumpenteil und mit einem mit der Ausgangswelle (2) antriebsverbundenen Pumpengehäuse (4) umfasst, das zwischen seiner Druck- und seiner Saugseite (15, 16) eine Hydraulikleitung (17) mit einer stufenlos verstellbaren Einrichtung (18) zur Steuerung der Durchflussmenge aufweist. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass wenigstens zwei Zahnrادpumpen (3) mit gegenseitig winkelfersetzten Zahnrädern (5, 6) vorgesehen sind und dass die Hydraulikleitung (17) stromabwärts der Einrichtung (18) zur Steuerung der Durchflussmenge an einen einen Dehnungsausgleich bildenden Hydraulikspeicher (24) angeschlossen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Drehmomentübertragung mit einer zwischen einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle angeordneten, stufenlos verstellbaren Kupplung, die wenigstens eine als Zahnradpumpe ausgebildete Hydraulikpumpe mit einem von der Eingangswelle drehend antreibbaren Pumpenteil und mit einem mit der Ausgangswelle antriebsverbundenen Pumpengehäuse umfasst, das zwischen seiner Druck- und seiner Saugseite eine Hydraulikleitung mit einer stufenlos verstellbaren Einrichtung zur Steuerung der Durchflussmenge aufweist.

[0002] Vorrichtungen zur einstellbaren Drehmomentübertragung zwischen einer Ein- und einer Ausgangswelle werden in der Technik vielfältig eingesetzt. Wird das Drehmoment durch Kraftschluss beispielsweise zwischen Lamellen übertragen, so tritt aufgrund des sich bei einer Begrenzung des übertragbaren Drehmoments ergebenden Schlupfs ein Verschleiß auf, der bei hydrodynamischen Drehmomentwandlern vermieden wird. Hydrodynamische Drehmomentwandler stellen allerdings aufwendige Konstruktionen dar, die nicht erforderlich sind, wenn es lediglich darum geht, Kupplungs- und Bremswirkungen zu nützen.

[0003] Es wurde daher bereits vorgeschlagen (DE 24 19 053 A1, DE 22 07 736 A1, GB 560 326 A, GB 305 000A), zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle eine als Zahnradpumpe ausgebildete Hydraulikpumpe mit einem von der Eingangswelle antreibbaren Pumpenteil und mit einem mit der Ausgangswelle antriebsverbundenen Pumpengehäuse vorzusehen. Zwischen der Druck- und der Saugseite dieser Hydraulikpumpe ist eine Hydraulikleitung mit einer Einrichtung zur Steuerung der Durchflussmenge angeordnet, sodass sich der drehend antreibbare Pumpenteil nicht mehr gegenüber dem Pumpengehäuse drehen kann, wenn die Hydraulikleitung zwischen der Druck- und der Saugseite gesperrt ist. Bei einer völligen Freigabe des Durchflusses wird das Hydraulikmittel gewissermaßen in einem Leerlauf von der Druckseite zur Saugseite der Hydraulikpumpe gepumpt, sodass kein Drehmoment von der Eingangswelle auf die mit dem Pumpengehäuse antriebsverbundene Ausgangswelle übertragen werden kann. Durch Zwischenstellungen der Einrichtung zur Steuerung der Durchflussmenge kann somit das jeweils zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle übertragbare Drehmoment feinfühlig eingestellt werden. Nachteilig ist allerdings, dass durch den Einsatz von Zahnradpumpen Druckpulsationen auftreten, die in vielen Anwendungsfällen stören.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine stufenlos einstellbare Vorrichtung zu schaffen, die allen bei der zur Drehmomentübertragung im Zuge von Kupplungs- und Bremswirkungen anfallenden Anforderungen gerecht werden kann, einen vergleichsweise einfachen Aufbau aufweist und eine weitgehende Unterdrückung von Druckpulsationen erlaubt.

[0005] Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass wenigstens zwei Zahnradpumpen mit gegenseitig winkelfersetzten Zahnradern vorgesehen sind und dass die Hydraulikleitung stromabwärts der Einrichtung zur Steuerung der Durchflussmenge an einen Dehnungsausgleich bildenden Hydraulikspeicher angeschlossen ist.

[0006] Mit der Anzahl der Zahnradpumpen kann somit nicht nur auf die Förderleistung und auf die Größe des maximal zu übertragenden Drehmoments, sondern auch auf die Druckpulsationen Einfluss genommen werden, wenn die Zahnräder der Zahnradpumpen entsprechend winkelfersetzt angeordnet sind. Es ist zwar der Einsatz von zwei Zahnradpumpen bekannt, doch weisen die beiden Zahnradpumpen entweder ein gemeinsames Zahnrad auf (DE 22 07 736 A1) oder werden nur abwechselnd betrieben (DE 24 19 053 A1), sodass keine Einflussmöglichkeit auf die Druckpulsationen gegeben ist.

[0007] Damit wärmebedingte Dehnungen des Hydraulikmittels in konstruktiv einfacher Weise berücksichtigt werden können, ist die Hydraulikleitung stromabwärts der Einrichtung zur Steuerung der Durchflussmenge an einen Dehnungsausgleich bildenden Hydraulikspeicher angeschlossen. Dieser Hydraulikspeicher kann beispielsweise einen vom Hydraulikmittel beauf-

schlagbaren, gegen Federkraft verstellbaren Ausgleichskolben aufweisen, der bei einer Volumenvergrößerung des Hydraulikmittels gegen die Federkraft verlagert wird. Die Federkraft bestimmt somit den saugseitigen Druck des Hydraulikmittels.

[0008] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0009] Fig. 1 eine Vorrichtung zur Drehmomentübertragung in einem schematischen Axialschnitt,

[0010] Fig. 2 diese Vorrichtung in einem Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1, die

[0011] Fig. 3 bis 5 jeweils achsnormale Querschnitte der Vorrichtung gemäß den Linien III-III, IV-IV und V-V der Fig. 1 in einem kleineren Maßstab,

[0012] Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0013] Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII-VII der Fig. 6.

[0014] Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Vorrichtung zur Drehmomentübertragung weist eine Eingangswelle 1 und eine Ausgangswelle 2 sowie eine hydrodynamische Kupplung zwischen diesen beiden Wellen 1 und 2 auf. Als hydrodynamische Kupplung ist zwar nur eine Zahnradpumpe 3 eingesetzt, was zu höheren Druckpulsationen führt, sodass erfindungsgemäß stets zumindest zwei Zahnradpumpen 3 zum Einsatz kommen, wie dies in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist. Anhand einer Vorrichtung mit nur einer Zahnradpumpe 3 lässt sich jedoch die Wirkung einer solchen Vorrichtung zur Drehmomentübertragung einfacher erklären.

[0015] Die in einem Pumpengehäuse 4 gelagerten Zahnräder 5 und 6 der Zahnradpumpe 3 werden von der Eingangswelle 1 her angetrieben. Die Eingangswelle 1 ist zu diesem Zweck mit einem Ritzel 7 versehen, das gemäß den Fig. 1 und 3 mit einem Zahnrad 8 kämmt, das über eine Welle 9 mit einem Zahnrad 10 verbunden ist, das wiederum über ein Zwischenrad 11 und eine Welle 12 das Zahnrad 5 der Zahnradpumpe 3 antreibt. Das mit dem Zahnrad 5 zusammenwirkende Zahnrad 6 der Hydraulikpumpe wird durch das Zahnrad 5 angetrieben und sitzt daher frei drehbar auf einer Achse 13. Das aus dem Zahnräderpaar 7, 8 einerseits und dem Zahnräderpaar 10, 11 andererseits gebildete Getriebe zum Antrieb des aus den Zahnrädern 5, 6 gebildeten, drehend antreibbaren Pumpenteils ist in einem dem Pumpengehäuse 4 vorgesetzten Gehäusekopf 14 gelagert.

[0016] Zwischen der Druckseite 15 der Zahnradpumpe 3 und ihrer Saugseite 16 ist eine Hydraulikleitung 17 vorgesehen, die durch eine Einrichtung 18 zur Steuerung der Durchflussmenge in einen Hochdruckabschnitt 19 und einen Niederdruckabschnitt 20 unterteilt ist. Als Einrichtung 18 zur Durchflussmengensteuerung dient ein Steuerventil, dessen Ventilkörper 21 mit einem Ventilsitz 22 zusammenwirkt und mittels eines Stelltriebs 23 zwischen einer die Hydraulikleitung 17 sperrenden Schließstellung und einer den Strömungsquerschnitt der Hydraulikleitung 17 vollständig freigebenden Offenstellung stufenlos verstellbar ist. Wird die Hydraulikleitung 17 über den Stelltrieb 23 für den Ventilkörper 21 gesperrt, so können sich die Zahnräder 5, 6 der Zahnradpumpe nicht mehr gegenüber dem Pumpengehäuse 4 drehen, sodass zwangsläufig das Pumpengehäuse 4 von der Eingangswelle 1 mit der Wirkung mitgenommen wird, dass die drehfest mit dem Pumpengehäuse 4 verbundene Ausgangswelle 2 von der Eingangswelle 1 schlupffrei angetrieben wird. In der Offenstellung ist die Drehmomentübertragung unterbrochen, weil sich die Zahnräder 5, 6 der Zahnradpumpe 3 gegenüber dem Pumpengehäuse 4 frei drehen können. Durch die Verlagerung des Ventilkörpers 21 in entsprechende Zwischenstellungen kann somit das von der Eingangswelle 1 auf die Ausgangswelle 2 übertragbare Drehmoment feinfühlig eingestellt werden.

[0017] Ist die Ausgangswelle 2 Teil eines Antriebsstrangs, so kann über die erfindungsgemäße Vorrichtung die Ausgangswelle 2 mit einem Drehmoment beaufschlagt werden, das zwischen dem vollen Drehmoment der Eingangswelle 1 und einer Antriebsunterbrechung stufenlos eingestellt werden kann. Wird jedoch die Ausgangswelle 2 undrehbar festgehalten, so kann über die Ausgangswelle 2 auf die Eingangswelle 1 ein einstellbares Bremsmoment ausgeübt wer-

den, sodass die erfindungsgemäße Vorrichtung vielfältig überall dort eingesetzt werden kann, wo es gilt Bremsmomente aufzubringen oder das übertragbare Drehmoment zu begrenzen.

[0018] Damit auf das Wärmedehnverhalten der eingesetzten Hydraulikmittel in einfacher Art Rücksicht genommen werden kann, ist die Hydraulikleitung 17 stromabwärts der Einrichtung 18 zur Durchflussmengensteuerung an einen Hydraulikspeicher 24 angeschlossen, der durch eine Kammer des Pumpengehäuses 4 gebildet wird und zumindest einen vom Hydraulikdruck gegen die Kraft einer Rückstellfeder 25 beaufschlagbaren Ausgleichskolben 26 aufweist, sodass bei einer Volumenvergrößerung des Hydraulikmittels der Ausgleichskolben 26 gegen die Federkraft verlagert wird, um bei einer Volumenverringernng unter Aufrechterhaltung eines durch die Rückstellfeder 25 bestimmten Hydraulikdrucks gegensinnig verstellt zu werden.

[0019] Die Konstruktion nach den Fig. 6 und 7 weist erfindungsgemäß zwei parallelgeschaltete Zahnradpumpen 3 in einer gemeinsamen Pumpenkammer 27 des Pumpengehäuses 4 auf, wobei über die Eingangswelle 1 und deren Ritzel 7 jeweils ein Zahnrad 5 der beiden Zahnräder 5, 6 jeder Zahnradpumpe 3 unmittelbar angetrieben werden, wenn das Ritzel 7 auf der gemeinsamen Saugseite 16 der beiden Zahnradpumpen 3 angeordnet ist. Der die Saugseite 16 der Zahnradpumpen 3 bildende Abschnitt der Pumpenkammer 27 steht mit dem im Zuge der zwischen den Druck- und Saugseiten 15, 16 vorgesehenen Hydraulikleitung 17 angeordneten Hydraulikspeicher 24 über Niederdruckabschnitte 20 der Hydraulikleitung 17 in Verbindung, während die von der Pumpenkammer 27 ausgehenden Hochdruckabschnitte 19 nach ihrer Zusammenführung an die Einrichtung 18 zur Durchflussmengensteuerung angeschlossen sind. Da die Einrichtung 18 zur Durchflussmengensteuerung entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 dem Hydraulikspeicher 24 vorgeschaltet ist, wird durch die Einrichtung 18 zur Durchflussmengensteuerung die gleiche Wirkung hinsichtlich der Drehmomentübertragung erreicht, allerdings mit dem Vorteil, dass aufgrund des Einsatzes von zwei Zahnradpumpen 3 ein größeres maximales Drehmoment übertragen und die durch den Einsatz von Zahnradpumpen 3 unvermeidbare Druckpulsation verringert werden kann, wenn die Zahnräder 5, 6 der einzelnen Zahnradpumpen 3 gegenseitig winkelfersetzt angeordnet werden.

[0020] Darüber hinaus können auf der Druckseite 15 sonst durch Wellendurchführungen bedingte Abdichtungsschwierigkeiten vermieden werden, weil die jeweils miteinander kämmenden Zahnräder 5, 6 der Zahnradpumpen 3 auf der Saugseite über das Ritzel 7 der Eingangswelle 1 angetrieben werden und daher die Achsen 28, auf denen die Zahnräder 5, 6 frei drehbar gelagert sind, innerhalb des Pumpengehäuses 4 in Sackausnehmungen 29 des Pumpengehäuses 4 gehalten werden können. Die Durchführung der Eingangswelle 1 durch das Pumpengehäuse 4 ist unproblematisch, weil diese Durchführung im die Saugseite 16 bildenden Abschnitt der Pumpenkammer 27 vorgesehen ist.

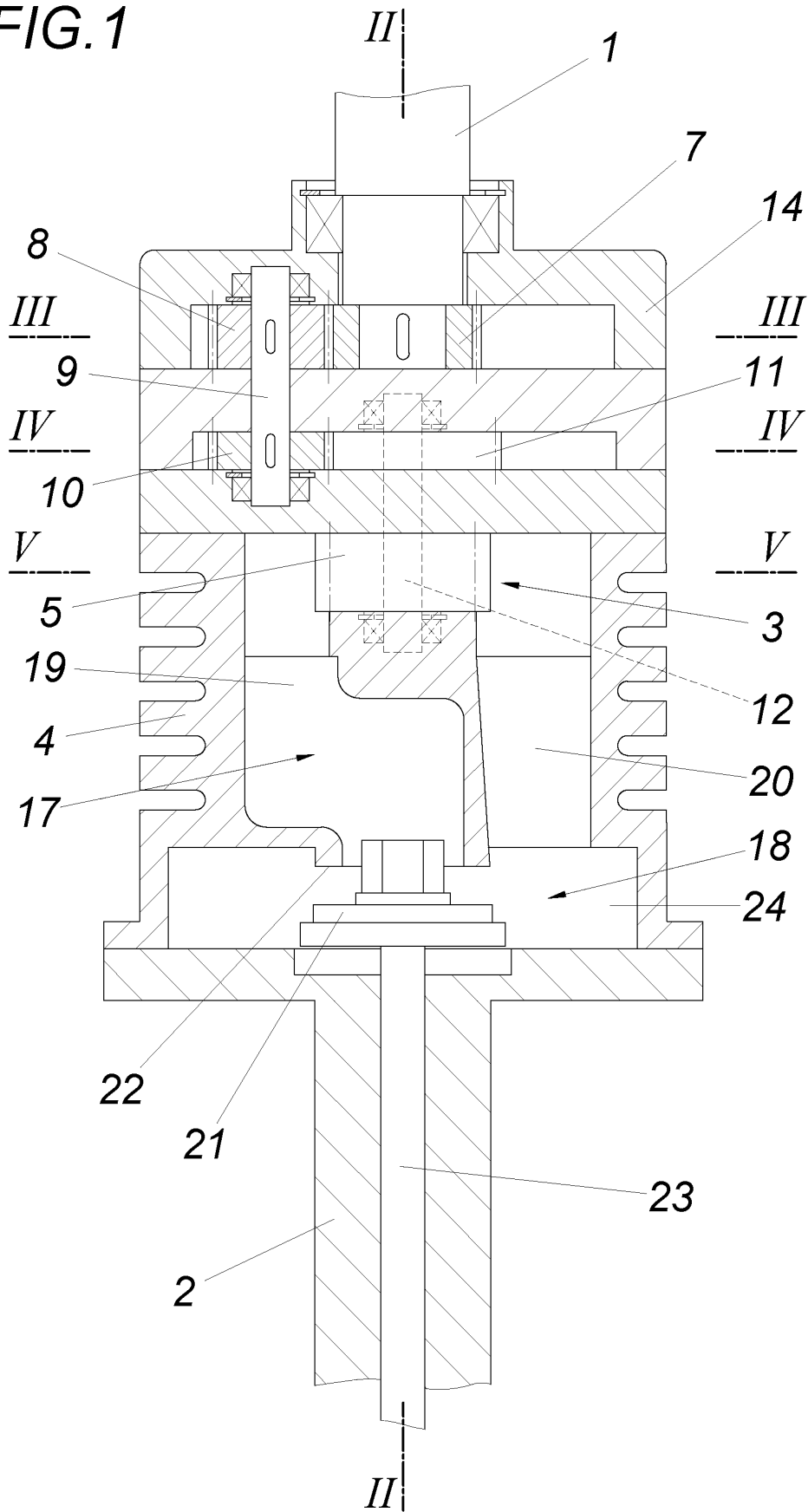
[0021] Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass im Bedarfsfall das Pumpengehäuse 4 auch zwei oder mehrere Pumpenkammern 27 mit koaxial angeordneten Zahnradpumpen 3 entsprechend den Fig. 6 und 7 aufweisen kann, um die Vorteile einer größeren Anzahl an Zahnradpumpen 3 einfach nützen zu können.

Patentanspruch

1. Vorrichtung zur Drehmomentübertragung mit einer zwischen einer Eingangswelle (1) und einer Ausgangswelle (2) angeordneten, stufenlos verstellbaren Kupplung, die wenigstens eine als Zahnradpumpe (3) ausgebildete Hydraulikpumpe mit einem von der Eingangswelle (1) drehend antreibbaren Pumpenteil und mit einem mit der Ausgangswelle (2) antriebsverbundenen Pumpengehäuse (4) umfasst, das zwischen seiner Druck- und seiner Saugseite (15, 16) eine Hydraulikleitung (17) mit einer stufenlos verstellbaren Einrichtung (18) zur Steuerung der Durchflussmenge aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Zahnradpumpen (3) mit gegenseitig winkelvversetzten Zahnrädern (5, 6) vorgesehen sind und dass die Hydraulikleitung (17) stromabwärts der Einrichtung (18) zur Steuerung der Durchflussmenge an einen Dehnungsausgleich bildenden Hydraulikspeicher (24) angeschlossen ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



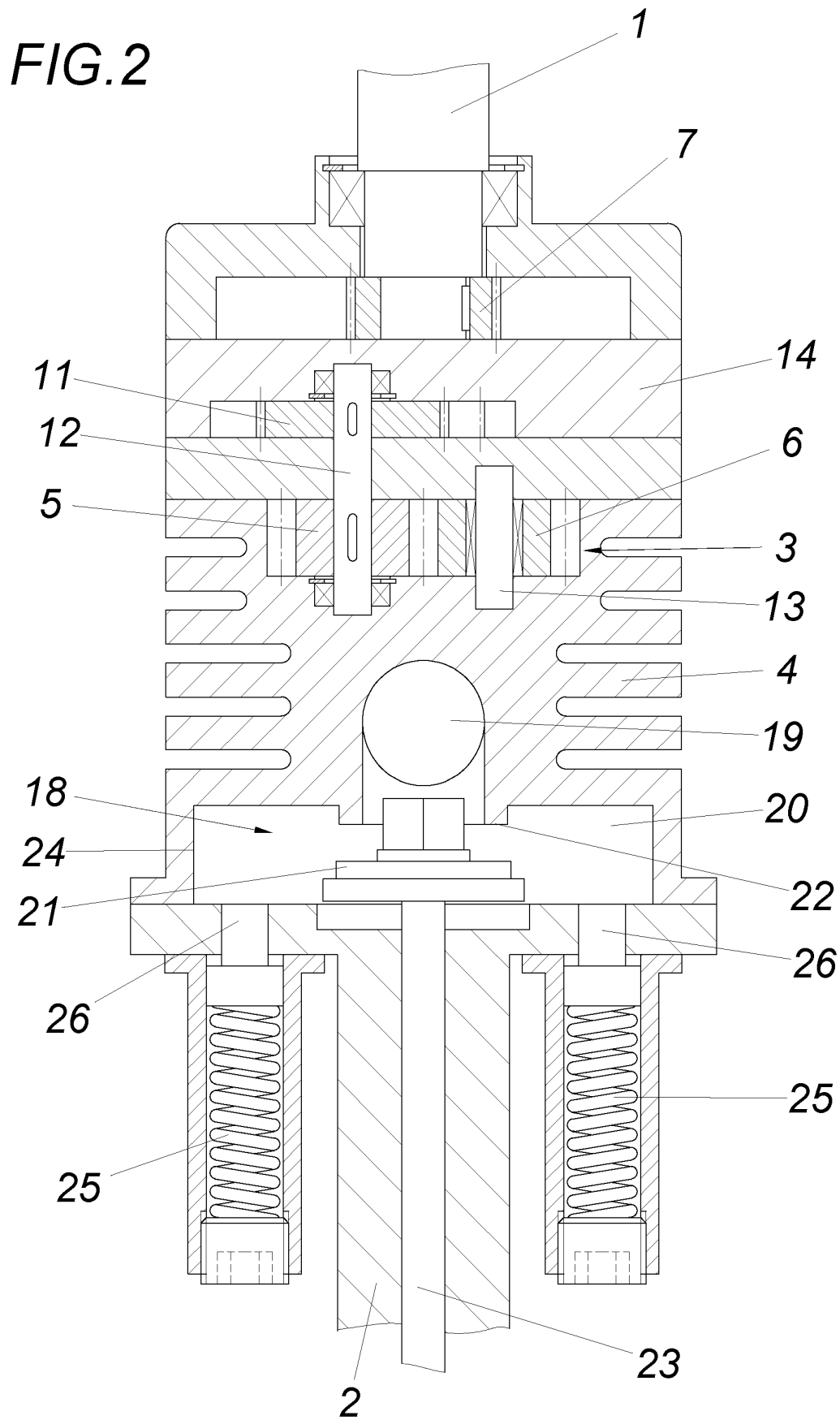


FIG.3

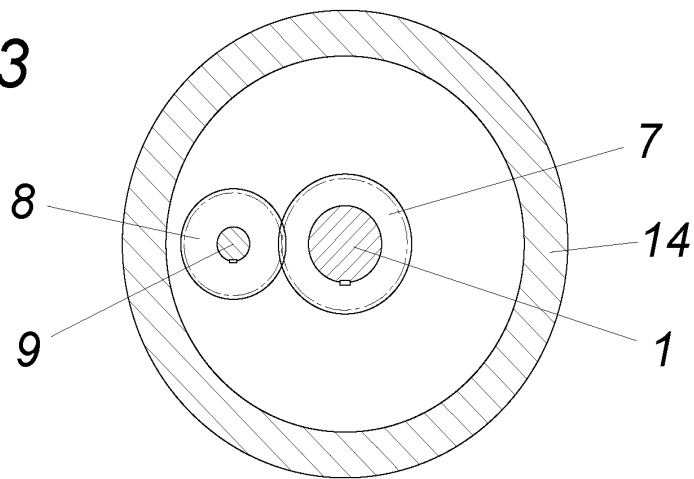


FIG.4

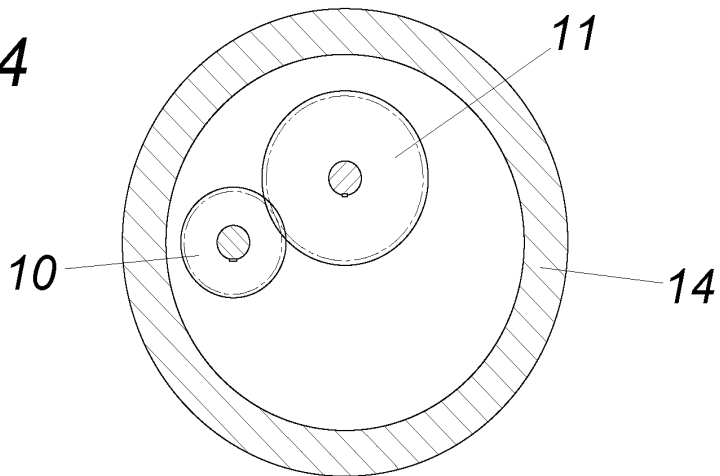


FIG.5

