(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 689 134 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.12.2017 Patentblatt 2017/51

(21) Anmeldenummer: **12700602.1**

(22) Anmeldetag: **14.01.2012**

(51) Int Cl.:
F01C 21/08 *(2006.01)* ***F04C 5/00*** *(2006.01)*
F04C 14/04 *(2006.01)* ***F04C 14/08*** *(2006.01)*
F04C 15/00 *(2006.01)* ***F04C 15/06*** *(2006.01)*
F04B 13/00 *(2006.01)* ***F04B 43/04*** *(2006.01)*
F04B 43/14 *(2006.01)* ***F04B 43/00*** *(2006.01)*
F04C 13/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/000147

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/126544 (27.09.2012 Gazette 2012/39)

(54) **DOSIERSYSTEM**

METERING SYSTEM

SYSTÈME DE DOSAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **19.03.2011 DE 102011015110**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.2014 Patentblatt 2014/05

(73) Patentinhaber: **ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG**
78112 St. Georgen (DE)

(72) Erfinder:
- **KHAMENEH, Hassan**
  77654 Offenburg (DE)
- **HAHN, Alexander**
  78253 Eigeltingen-Heudorf (DE)

(74) Vertreter: **Raible Deissler Lehmann Patentanwälte PartG mbB**
Senefelderstrasse 26
70176 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 819 853
DE-U1-202009 016 915
US-A- 2 544 628
US-A- 3 408 947
US-A- 4 332 534

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 689 134 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dosiersystem zum Dosieren einer Flüssigkeit.

[0002] Beim Verbrennungsvorgang in Dieselmotoren entstehen giftige Abgase und Stickoxide NOx. Zur Beseitigung bzw. Zersetzung dieser Stickoxide ist es bekannt, mittels einer Dosierpumpe eine Harnstofflösung in den vorgereinigten Abgasstrom einzuspritzen. Ammoniak, welches auf diese Weise frei gesetzt wird, wandelt in einem nachgeschalteten SCR-Katalysator bis zu 80 % der Stickoxide in unschädlichen Stickstoff und in Wasser um.

[0003] Da eine Harnstofflösung ein chemisch aggressives und sehr dünnflüssiges Medium ist, das zum Auskristallisieren neigt, werden zu seiner Förderung spezielle Pumpen verwendet, bei denen die Harnstofflösung nicht mit den Antriebsaggregaten der Dosierpumpe in Berührung kommt. Der Förderraum ist vom Aggregateraum z. B. durch eine Membran oder ein sonstiges flexibles Teil getrennt.

[0004] Während des Fahrzeugbetriebs läuft die Pumpe ständig und baut dabei einen Druck von z. B. 5 bar auf. In den Leitungen und Systemen befindet sich der Harnstoff. Falls nach Abstellen des Fahrzeugs die Umgebungstemperatur unter den Gefrierpunkt fällt, würde das System komplett einfrieren. Da nicht alle Komponenten das Einfrieren aushalten, muss die Harnstofflösung nach Abstellen des Fahrzeugs in einen Vorratsbehälter zurückgepumpt werden. Bei bekannten Systemen geschieht das mittels eines 4/2-WegeVentils, das die Förderrichtung umgekehrt.

[0005] Die US 4 332 534 A zeigt eine Membranpumpe mit einem Antriebsmotor. Eine ringförmige Membran wird durch ein Druckglied gegen eine innere Fläche des Gehäuses gedrückt, wobei das Druckglied einen Abrollkolben aufweist, der durch einen exzentrischen Antrieb umkreisend angetrieben wird. Ein Gehäuse hat ein ringförmiges Glied, und im Gehäuse ist eine ringförmige Membran aus einem Elastomer vorgesehen. Die ringförmige Membran ist über ein Klemmglied der Membran am Gehäuse befestigt, wobei sich das Klemmglied radial nach außen erstreckt. Die Pumpe hat einen ringförmigen Arbeitsraum, der zwischen der Innenfläche des Pumpengehäuses und der Außenfläche der ringförmigen Membran definiert ist. Bei einer Bewegung des exzentrischen Antriebs wird die ringförmige Membran umkreisend gegen die Innenfläche des Motorgehäuses gepresst, und hierdurch wird ein Fluid durch den Arbeitsraum verschoben. Die Einlassöffnung und die Auslassöffnung sind durch das Klemmglied voneinander getrennt.

[0006] Die US 2 544 628 A zeigt eine Peristaltikpumpe mit einem T-förmigen Statorring und einem Y-förmigen Pumpelement aus Gummi oder einem anderen elastischen Material. Ein Exzenter ist vorgesehen, welcher das Pumpelement derart bewegt, dass ein Fluid von einem Einlass zu einem Auslass gefördert wird. Der Einlass und der Auslass werden durch eine Blow-by-Barriere voneinander getrennt. Die Blow-by-Barriere ist durch einen Vorsprung des Pumpelements gebildet, welcher in eine Kerbe des Statorrings eingreift.

[0007] Die US 3 408 947 A zeigt eine Membran-Pumpe mit einer im Wesentlichen ringförmigen Pumpkammer, welche zwischen einem Gehäuse und einer fexiblen Membran ausgebildet ist. Ein exzentrisch angeordnetes Kompressionsglied drückt die Membran zyklisch und in Umfangsrichtung fortschreitend nach außen gegen das Gehäuse, um ein Fluid durch die ringförmige Pumpkammer zu fördern. Die Pumpe kann durch einen Motor angetrieben werden. Die Membran ist zwischen dem Einlass und dem Auslass mittels einem Ankerglied mit dem Pumpenkörper verankert. Das Ankerglied trägt an einem Ende eine Platte, welche in die Membran als Einlegeteil (Insert) eingespritzt ist, es erstreckt sich durch eine Öffnung im Pumpengehäuse, und es ist an einem gegenüber liegenden Ende über eine Mutter mit dem Pumpengehäuse verschraubt, so dass die Membran zum Pumpengehäuse hin gezogen wird und die Pumpkammer hierdurch im Bereich des Ankerglieds abgedichtet wird. Eine Drehung der Antriebswelle bewirkt eine Drehung der exzentrischen Welle, und hierdurch wird das Zentrum des Kompressionsglieds entlang einer Umlaufbahn bewegt. Hierdurch ändert sich der Druck des Kompressionsglieds gegen die Membran fortdauernd, und dies führt zu einer Förderung des Fluids vom Ein- zum Auslass.

[0008] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein neues Dosiersystem bereit zu stellen.

[0009] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Es gelingt so, ein Dosiersystem bereit zu stellen, das einen sehr kompakten Aufbau hat, und das in der einen Drehrichtung des Elektromotors die zu dosierende Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter ansaugt und zum Verbraucher transportiert, und die in der anderen Drehrichtung diese Flüssigkeit aus den Leitungen des Systems absaugt und zum Vorratsbehälter zurück transportiert.

[0010] Dadurch vermeidet man die Probleme, die sich in der Praxis bei Verwendung eines 4/2-Wege-Ventils ergeben haben, d. h. nach dem Abschalten der Brennkraftmaschine wird während einer vorgegebenen Zeitspanne die Drehrichtung des Elektromotors umgekehrt. Da dieser keinen Kontakt zu Harnstofflösung hat, ist die Umkehr der Strömungsrichtung mit seiner Hilfe robust, da solche Motoren eine sehr hohe Lebensdauer haben. Hierdurch wird vermieden, dass bei Kälte die Harnstofflösung gefriert, da es mit einem solchen Motor sehr einfach ist, Pumpe, Leitungen, Einspritzventile etc. weitgehend leer zu pumpen, wenn keine Harnstofflösung eingespritzt wird, also z.B. nach Abschalten des Motors.

[0011] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispiel, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 eine raumbildliche Darstellung einer Ausführungsform eines Dosiersystems 30, das bei diesem Beispiel zur Dosierung von Harnstoff dient, wobei die Förderrichtung durch die Drehrichtung eines mehrphasigen kollektorlosen Außenläufermotors 32 und die Fördermenge pro Sekunde durch die Drehzahl dieses Elektromotors 32 bestimmt wird, was eine sehr feinfühlige und sparsame Einstellung der gewünschten Dosis ermöglicht,

Fig. 2 eine Draufsicht von oben auf das Dosiersystem der Fig. 1, gesehen in Richtung des Pfeils II der Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das Dosiersystem 30, gesehen längs der Linie III-III der Fig. 2,

Fig. 4 eine Draufsicht, welche das Dosiersystem der Fig. 3 von rechts zeigt, gesehen längs der Linie IV-IV der Fig. 2,

Fig. 5 eine Draufsicht, gesehen längs der Linie V-V der Fig. 2,

Fig. 6 einen vergrößerten Schnitt, gesehen längs der Linie VI-VI der Fig. 5; dieser Schnitt gilt für die Rotorstellung der Fig. 5 und sieht bei anderen Rotorstellungen anders aus,

Fig. 7 einen vergrößerten Schnitt, gesehen längs der Linie VII-VII der Fig. 5; ebenso wie der Schnitt der Fig. 6 gilt dieser Schnitt für die Rotorstellung, die in Fig. 5 dargestellt ist,

Fig. 8 einen vergrößerten Schnitt, gesehen längs der Linie VIII-VIII der Fig. 5; ebenso wie die Schnitte nach den Fig. 6 und 7 gilt dieser Schnitt für die Rotorstellung der Fig. 5,

Fig. 9 einen vergrößerten Schnitt, gesehen längs der Linie IX-IX der Fig. 5; ebenso wie die Schnitte nach den Fig. 6, 7 und 8 gilt dieser Schnitt für die Rotorstellung der Fig. 5, und

Fig. 10A bis 10J Darstellungen zur Erläuterung der Wirkungsweise.

[0012] Fig. 1 zeigt eine raumbildliche Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines Dosiersystems 30, wie es z.B. verwendet wird, um eine Harnstofflösung bedarfsabhängig in den Abgasstrom eines Dieselmotors einzuspritzen.

[0013] Das Dosiersystem hat zu seinem Antrieb einen mehrphasigen kollektorlosen Außenläufermotor 32, dessen Drehzahlverhalten mittels eines PWM-Steuersignals gesteuert werden kann, wie das z.B. aus der EP 1 413 045 B1 bekannt ist. Dies ermöglicht es, die Drehzahl und die Drehrichtung des Motors entsprechend der Drehzahl und dem Leistungsbedarf des Fahrzeugs zu steuern, auf dem sich das Dosiersystem 30 befindet. Die Elemente hierfür werden vom Hersteller der Motorsteuerung nach den Bedürfnissen des jeweiligen Fahrzeugs festgelegt und können je nach Fahrzeugtyp (PKW, LKW, Flugzeug, Hubschrauber, Schiff etc.) stark differieren. Es ist ein Vorzug der vorliegenden Erfindung, dass sich das Dosiersystem 30 für sehr unterschiedliche Anwendungen eignet.

[0014] Der Motor 32 hat eine Antriebselektronik, z.B. einen Dreiphasen-Wechselrichter. Diese Elektronik wird ihrerseits gesteuert von einer Anordnung, die dazu dient, das Tastverhältnis pwm eines PWM-Signals, welches über eine Leitung zugeführt wird, zu dekodieren und dadurch den Motor hinsichtlich Drehrichtung und Drehzahl zu steuern. Bezeichnet man das Tastverhältnis als pwm, so ergeben sich als unverbindliches Beispiel folgende Zuordnungen:

pwm	Betriebszustand
0% bis 5 %	nicht erlaubt
95 % bis 100 %	nicht erlaubt
5 % bis 85 %	Dosierbetrieb. Drehrichtung = Pumpen; n = 500 bis 3.500 U/min
85 % bis 95 %	Rücksaugbetrieb. Drehrichtung = Saugen; n = 3.500 U/min

[0015] Ein Beispiel einer entsprechenden Dekodierschaltung ist ausführlich beschrieben in der EP 1 413 045 B1, auf deren Inhalt zur Vermeidung von Längen Bezug genommen wird. Selbstverständlich können zur Veränderung der Drehzahl eines Elektromotors alle bekannten Schaltungen verwendet werden.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Beispiel für einen einfachen mechanischen Aufbau eines Dosiersystems 30, das sich naturgemäß für vielfältige Anwendungen eignet, z.B. auch in der pharmazeutischen Industrie und bei der Herstellung von Lebensmitteln, oder z.B. in Brauereien, um nur einige Beispiele zu nennen.

[0017] Das System 30 hat hier eine Basis 40, an der rechts ein erster Träger 42 angeordnet ist, der ein Lagerelement

44 trägt, das hier als Kugellager dargestellt ist.

[0018] Im Abstand vom Träger 42 ist ein zweiter Träger 46 angeordnet, welcher gemäß Fig. 3 ein Lagerelement 48 trägt, das ebenfalls als Kugellager dargestellt ist.

[0019] Wie Fig. 3 zeigt, sind die Lagerelemente 44, 48 so angeordnet, dass sie miteinander fluchten. In ihnen ist eine Welle 50 gelagert, auf der zwischen den Lagerelementen 44, 48 eine Exzenterbuchse 52 befestigt ist, welche auch als Abstandshalter zwischen den Lagerelementen 44, 48 dient. Die Buchse 52 dient zum Antrieb einer Pumpe 53, die also zwischen den Lagerträgern 42 und 46 angeordnet ist.

[0020] Auf der Exzenterbuchse 52 ist der Innenring 54 eines Exzenterlagers 56 befestigt, dessen Außenring 58 auf der Innenseite eines Rings 60 befestigt ist, der als Träger für einen Pumpring 62 dient.

[0021] Der Pumpring 62 ist aus einem geeigneten synthetischen Kautschuk (Elastomer) hergestellt und ist durch Kunststoffspritzen in einer Ringnut 64 des Rings 60 befestigt, so dass er den Bewegungen des Rings 60 folgt. Dieser kann z.B. aus Stahl, Nickel oder Bronze hergestellt sein.

[0022] Als Elastomer hat sich bei Versuchen ein synthetischer Kautschuk mit der Kurzbezeichnung PEDM (Polyester-Ethylen-Dien-Monomer) als vorteilhaft erwiesen.

[0023] Wie z.B. die Fig. 8 und 9 zeigen, ist der Pumpring 62 auf seiner Außenseite umgeben von einem stationären Ring 70, der gemäß Fig. 4 mittels Schrauben 84 mit der Basis 40 verbunden ist und einen T-förmigen Querschnitt hat, nämlich einen, zur Drehachse 74 des Dosiersystems parallelen Randabschnitt 76, und einen senkrecht zur Drehachse 74 verlaufenden Halteabschnitt 78, dessen radial innerer Rand mit 80 bezeichnet ist.

[0024] Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, ist der stationäre Ring 70 in seinem unteren Bereich verbreitert und mittels zwei Schrauben 84 mit dem Basisteil 40 verbunden. Der stationäre Ring 70 befindet sich also im montierten Zustand zwischen den Trägern 42, 46, d.h. die Lager 44, 48 sind dicht beieinander angeordnet und können deshalb als Lager für das gesamte Dosiersystem 30 dienen.

[0025] Am Träger 46 ist ein Tragerohr 90 vorgesehen, durch das sich die Welle 50 erstreckt, vgl. Fig. 3. Die Welle 50 ist also nur durch die Lager 44 und 48 gelagert. An ihrem in Fig. 3 linken Ende ist der becherförmige magnetische Rückschluss 92 des Rotors 94 des Motors 32 befestigt. Auf der Innenseite des Rückschlusses 92 befindet sich ein Magnetring 96, der durch einen Luftspalt 98 vom Innenstator 100 des Motors 32 getrennt ist. Der Innenstator 100 ist auf der Außenseite des Tragrohrs 90 befestigt.

[0026] Der Motor 32 hat auch eine Leiterplatte 102, auf der sich elektronische Bauteile des Motors 32 befinden. Die Leiterplatte 102 ist über ein Kabel 104 mit einem Stecker 106 verbunden. Der Motor 32 wird über das Kabel 104 mit Energie versorgt, gewöhnlich mit Gleichspannung von einer Batterie, und im Kabel 104 befindet sich auch eine Steuerleitung, über die Drehzahl und Drehrichtung des Motors 32 gesteuert werden.

[0027] Ein großer Vorteil eines kollektorlosen Motors, besonders auf einem Fahrzeug, ist der hohe Wirkungsgrad, der mit einer solchen Anordnung erreicht werden kann.

[0028] Der Motor 32 treibt über die Welle 50 die Exzenterbuchse 52 an, und diese versetzt das Exzenterlager 54 in eine Exzenterbewegung, so dass der Ring 60 ebenfalls in diese Exzenterbewegung versetzt wird.

[0029] Zwischen der radialen Außenseite des Pumprings 62 und der radialen Innenseite 80 des Halteabschnitts 78 befindet sich eine Pumpkammer 120, vgl. Fig. 5 und 7.

[0030] Da sich der Pumpring 62 mit seiner Außenseite 80 ständig auf der Innenseite des Halteteils 78 abwälzt, ändert die Pumpkammer 120 ständig ihre Form und transportiert dadurch das Dosierfluid, das sich in der Pumpkammer 120 befindet, von einem Einlass zu einem Auslass.

[0031] Um zu verhindern, dass diese Flüssigkeit nur in der Pumpkammer 120 umläuft, sind an einer geeigneten Stelle zwei Anschlüsse 122, 124 vorgesehen, die mit den dortigen Abschnitten der Pumpkammer 120 verbunden sind, vgl. Fig. 5.

[0032] Wenn sich also die Welle 50 im Uhrzeigersinn dreht, wie das der Pfeil 128 der Fig. 5 zeigt, verkleinert sich der linke Teil der Pumpkammer 120, so dass Flüssigkeit durch den Anschluss 122 ausgepresst wird, vgl. den Pfeil 130 der Fig. 5, und der rechte Teil der Pumpkammer 120 vergrößert sich, so dass Flüssigkeit durch den Anschluss 124 angesaugt wird, vgl. den Pfeil 132 der Fig. 5.

[0033] Wenn sich die Welle 50 entgegen der Richtung des Pfeils 128 dreht, also entgegen dem Uhrzeigersinn, laufen die Vorgänge in umgekehrter Richtung ab, d.h. in diesem Fall wird Flüssigkeit aus dem Anschluss 124 ausgepresst, und durch den Anschluss 122 wird Flüssigkeit eingesaugt. Auf diese Weise kann also dieselbe Pumpe 53 zum Dosieren von Flüssigkeit und auch zum Abpumpen von Flüssigkeit, benutzt werden.

[0034] Die Fig. 1, 3 und 4 bis 6 zeigen, dass in einer Öffnung des Pumprings 62 ein Keil 140 vorgesehen ist, welcher zwei Funktionen hat:

a) Er spreizt den Pumpring 62 in radialer Richtung, so dass dieser mit seinem gespreizten äußeren Abschnitt 142 gegen die Innenseite 80 des stationären Rings 70 ständig dichtend anliegt und so verhindert, dass gepumptes Fluid direkt wieder zur Saugseite zurückströmt.

b) Er verhindert eine Drehung des Pumprings 62 relativ zum stationären Ring 70, so dass die Pumpkammer 120

(zwischen dem stationären Ring 70 und dem Pumpring 62) abgedichtet ist und aus ihr kein Fluid entweichen kann.

[0035] Wie z.B. Fig. 8 zeigt, hat der Pumpring 62 seitliche Fortsätze oder Flansche 142, 144, die sich längs der Flanken 146, 148 des Halteteils 78 erstrecken und durch Anpressplatten 151, 152 gegen diese Flanken gepresst werden, so dass die Pumpkammer 120 gegen das Halteteil 78 gehalten (fixiert) und abgedichtet ist, vgl. Fig. 8. Am Übergang vom Rand 80 zu den Flanken 146, 148 hat der Halteabschnitt 78 jeweils eine wulstartige Verbreiterung 145, 145', welche dort die Abdichtung weiter verbessert.

[0036] Die Anpressplatten 146, 148 werden durch Schrauben 150, von denen eine in Fig. 6 dargestellt ist, in Richtung gegeneinander gepresst. Die Pumpkammer 120, die bei einer Ausführungsform eine maximale Höhe von weniger als einem Millimeter hat, steht also nur über die Anschlüsse 122, 124 mit der Außenwelt in Verbindung und ist im übrigen hermetisch abgeschlossen.

[0037] Die Fig. 10A bis 10J dienen zur Erläuterung der Wirkungsweise. Die Bezugszeichen sind dieselben wie in den Fig. 1 bis 9. Jedoch ist der Ring 60, an dem der Pumpenring 62 befestigt ist, nicht separat dargestellt.

[0038] Zur Verdeutlichung ist in jeder Figur ein Positionszeiger 170 eingezeichnet, der die Lage des Maximums der Exzenterbuchse 52 bei einer Drehung im Uhrzeigersinn anzeigt, wie folgt:

Fig. 10A	12 Uhr
Fig. 10B	1 Uhr 30
Fig. 10C	3 Uhr
Fig. 10D	4 Uhr 30
Fig. 10E	6 Uhr
Fig. 10F	7 Uhr 30
Fig. 10G	9 Uhr
Fig. 10H	10 Uhr 30
Fig. 10J	12 Uhr

[0039] Die Fig. 10A und 10J sind folglich identisch.

[0040] Durch das Exzenterlager 56 wird also der Pumpring 62, in Umfangsrichtung kontinuierlich fortschreitend, nacheinander an den Stellen (als Beispiel) 12 Uhr (Fig. 10A), 1 Uhr 30 (Fig. 10B), 3 Uhr (Fig. 10C) etc. so stark zusammen gepresst, dass dort die Pumpkammer 120 nicht mehr durchlässig ist und folglich das Fluid in der Pumpkammer 120 im Uhrzeigersinn vorwärts transportiert und durch den Anschluss 122 nach außen gepumpt wird. Gleichzeitig wird durch den Anschluss 124 neues Fluid nachgesaugt.

[0041] Bei einer Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn wird der Anschluss 122 zum Sauganschluss, und der Anschluss 124 wird zum Druckanschluss, was nicht dargestellt ist, da es einfach einer Spiegelung der Fig. 10A bis 10J entspricht.

[0042] Das beschriebene Dosiersystem 30 ist sehr wartungsfreundlich, da die Pumpe 53 leicht ausgetauscht werden kann. -- Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Dosiersystem zum Dosieren einer Flüssigkeit, welches Dosiersystem (30) aufweist:

Einen Elektromotor (32) zum Einstellen der gewünschten Dosis durch Verändern der Drehzahl des Elektromotors;
einen durch diesen Elektromotor (32) antreibbaren Exzenterantrieb (52, 56) für eine Pumpe (53), welche zwei Förderrichtungen hat;
einen stationären Ring (70);
einen Pumpring (62) aus einem elastomeren Werkstoff,
welcher Pumpring (62) relativ zum stationären Ring (70) drehfest ist;
wobei der stationäre Ring (70) relativ zum Pumpring (62) und zum Exzenterantrieb (52, 56) so angeordnet ist, dass zwischen stationärem Ring (70) und Pumpring (62) eine, gesehen in einem senkrecht zur Drehachse (74) der Pumpe (53) verlaufenden Schnitt, in Umfangsrichtung verlaufende Pumpkammer (120) gebildet wird, die bei Drehung des Elektromotors (32) ihre Form ändert, um die zu dosierende Flüssigkeit durch die Pumpkammer (120) zu fördern, wobei zwischen dem jeweiligen Sauganschluss (124; 122) und dem jeweiligen Druckanschluss (122; 124) in dieser Pumpkammer (120) eine stationäre Abdichtung (142) vorgesehen ist,
wobei der Pumpring (62) im Bereich zwischen dem jeweiligen Sauganschluss (124; 122) und dem jeweiligen

Druckanschluss (122; 124) eine Ausnehmung (141) aufweist, durch welche sich ein Halteteil (140) erstreckt, welches einen in diesem Bereich befindlichen Abschnitt (142) des Pumprings (62) nach außen gegen den stationären Ring (70) presst und dadurch dort eine ständige Abdichtung in der Pumpkammer (120) bewirkt, und wobei das Halteteil (140) durch mindestens zwei Ausnehmungen (125) in einem stationären System (151, 152) der Pumpe (53) geführt ist und dadurch den Pumpring (62) im Betrieb an einer Drehung relativ zu diesem stationären Teil hindert.

2. Dosiersystem nach Anspruch 1, bei welchem der durch das Halteteil (140) nach außen gedrückte Teil (142) des Pumprings (62), in Umfangsrichtung gesehen, einen Saugraum auf seiner einen Seite von einem Druckraum auf seiner anderen Seite trennt.

3. Dosiersystem nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem der Pumpring (62) auf seiner radialen Innenseite durch eine Kunststoff-Spritzverbindung mit einem Metallring (60) verbunden ist, welcher seinerseits, insbesondere über ein Lager, mit dem Exzenterantrieb (56) in Antriebsverbindung steht.

4. Dosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Pumpring (62) auf seiner radialen Außenseite mit dem stationären Ring (70), unter Bildung der in Umfangsrichtung verlaufenden Pumpkammer (120) zwischen stationärem Ring (70) und Pumpring (62), bereichsweise verbunden ist.

5. Dosiersystem nach Anspruch 4, bei welchem der Pumpring (62) Schultern (142, 144) aufweist, welche sich längs der Flanken (146, 148) des stationären Rings (70) erstrecken, und bei welchem Anpressteile (151, 152) vorgesehen sind, welche die Schultern (142, 144) gegen diese Flanken des stationären Rings (70) pressen.

6. Dosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der vom Elektromotor (32) antreibbare Exzenterantrieb eine Buchse (52) mit einem Außenumfang aufweist, welcher exzentrisch zu einer Antriebswelle (50) ausgebildet ist, die mit dieser Buchse (52) in Antriebsverbindung steht.

7. Dosiersystem nach Anspruch 6, bei welchem auf dem Außenumfang der Exzenterbuchse (52) der Innenring eines Wälzlagers (56) angeordnet ist, dessen Außenring mit einem Metallring (60) verbunden ist, der seinerseits durch eine Kunststoff-Spritzverbindung mit dem Pumpring (62) verbunden ist.

8. Dosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches zwei im Abstand voneinander angeordnete Träger (42, 46) mit Lagerelementen (44, 48) aufweist, die zur Lagerung einer Welle (50) dienen,
wobei an einem der Träger (42, 46) ein Trägerglied (90) vorgesehen ist, welches sich in Richtung weg von den Trägern (42, 46) erstreckt und auf welchem Trägerglied (90) der Innenstator (100) eines mehrphasigen, elektronisch kommutierten Außenläufermotors (32) angeordnet ist, welchem ein Außenrotor (94) zugeordnet ist, der mit einem freien Ende der Welle (50) verbunden ist und im Betrieb zum Antrieb dieser Welle (50) dient, und der mit dem Innenstator (100) im Betrieb zusammenwirkt.

9. Dosiersystem nach Anspruch 8, bei welchem das Trägerglied (90) als Tragrohr ausgebildet ist, und bei welchem sich die Welle (50) durch das Tragrohr (90) erstreckt.

10. Dosiersystem nach Anspruch 8 oder 9, bel welchem die Pumpe (53) für die zu dosierende Flüssigkeit zwischen den beiden Lagerträgern (42, 46) angeordnet ist, wobei die Welle (50) zum Antrieb des Exzenterantriebs (52, 56) der Pumpe (53) ausgebildet ist.

11. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei welchem die Richtung der Flüssigkeitsströmung durch die Pumpe (53) bestimmt wird durch die Drehrichtung des Außenläufermotors (32).

12. Dosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Elektromotor zwischen Stator (100) und Rotor (94) einen magnetisch wirksamen Luftspalt (98) aufweist.

Claims

1. Metering system for metering a liquid, which metering system (30) comprises:

an electric motor (32) for setting the desired dose by changing the rotational speed of the electric motor;

an eccentric drive (52, 56), which can be driven by said electric motor (32), for a pump (53) that has two pumping directions;
a stationary ring (70);
a pump ring (62) made of an elastomeric material, which pump ring (62) is rotationally fixed relative to the stationary ring (70);
wherein the stationary ring (70) is arranged relative to the pump ring (62) and the eccentric drive (52, 56) such that a pump chamber (120) is formed between the stationary ring (70) and the pump ring (62), which pump chamber, when viewed in a section that extends perpendicularly to the rotational axis (74) of the pump (53), extends in the circumferential direction and changes its shape when the electric motor (32) rotates in order to pump the liquid to be metered through the pump chamber (120), a stationary seal (142) being provided in said pump chamber (120) between the relevant suction connector (124; 122) and the relevant discharge connector (122; 124);
wherein the pump ring (62) has a recess (141) in the region between the relevant suction connector (124; 122) and the relevant discharge connector (122; 124), through which recess a holding part (140) extends, which holding part presses a portion (142) of the pump ring (62) that is located in said region outwards against the stationary ring (70) and thereby creates a continuous seal in the pump chamber (120), and
wherein the holding part (140) is guided through at least two recesses (125) in a stationary system (151, 152) of the pump (53) and thereby prevents the pump ring (62) from rotating relative to said stationary part during operation.

2. Metering system according to claim 1, wherein the part (142) of the pump ring (62) that is pushed outwards by the holding part (140) separates a suction space on one side thereof from a discharge space on the other side thereof, when viewed in the circumferential direction.

3. Metering system according to either claim 1 or claim 2, wherein the pump ring (62) is connected on its radial inner side to a metal ring (60) by means of a plastics injection moulded connection, which metal ring is in turn in driving engagement with the eccentric drive (56), in particular via a bearing.

4. Metering system according to any of the preceding claims, wherein the pump ring (62) is connected on its radial outer side to the stationary ring (70) in regions, so as to form the pump chamber (120), which extends in the circumferential direction, between the stationary ring (70) and the pump ring (62).

5. Metering system according to claim 4, wherein the pump ring (62) comprises shoulders (142, 144), which extend along the flanks (146, 148) of the stationary ring (70), and wherein pressing parts (151, 152) are provided, which press the shoulders (142, 144) against said flanks of the stationary ring (70).

6. Metering system according to any of the preceding claims, wherein the eccentric drive that can be driven by the electric motor (32) comprises a bush (52) having an outer periphery, which periphery is formed so as to be eccentric to a drive shaft (50) that is in driving engagement with said bush (52).

7. Metering system according to claim 6, wherein the inner ring of a rolling bearing (56) is arranged on the outer periphery of the eccentric bush (52), the outer ring of which rolling bearing is connected to a metal ring (60) that is in turn connected to the pump ring (62) by a plastics injection moulded connection.

8. Metering system according to any of the preceding claims, which comprises two mutually spaced supports (42, 46) having bearing elements (44, 48), which support a shaft (50),
wherein a supporting member (90) is provided on one of the supports (42, 46), which member extends away from the supports (42, 46) and on which support member (90) the inner stator (100) of a multi-phase, electronically commutated external rotor motor (32) is arranged to which an outer rotor (94) is allocated, which outer rotor is connected to a free end of the shaft (50), drives said shaft (50) during operation, and interacts with the inner stator (100) during operation.

9. Metering system according to claim 8, wherein the supporting member (90) is a supporting tube, and wherein the shaft (50) extends through the supporting tube (90).

10. Metering system according to either claim 8 or claim 9, wherein the pump (53) for the liquid to be metered is arranged between the two bearing supports (42, 46), the shaft (50) being designed to drive the eccentric drive (52, 56) of the pump (53).

11. Metering system according to any of claims 8 to 10, wherein the direction of liquid flow through the pump (53) is determined by the direction of rotation of the external rotor motor (32).

12. Metering system according to any of the preceding claims, wherein the electric motor has a magnetically effective air gap (98) between the stator (100) and the rotor (94).

Revendications

1. Système de dosage conçu pour doser un liquide, lequel système de dosage (30) comprend :

un moteur électrique (32) affecté au réglage de la dose souhaitée, par variation de la vitesse angulaire dudit moteur électrique ;
un entraînement à excentrique (52, 56), pouvant être mené par ce moteur électrique (32) et destiné à une pompe (53) présentant deux directions de refoulement ;
une bague fixe (70) ;
un anneau de pompage (62) en un matériau élastomère,
lequel anneau de pompage (62) est agencé avec verrouillage rotatif par rapport à ladite bague fixe (70) ;
la bague fixe (70) occupant, par rapport à l'anneau de pompage (62) et à l'entraînement à excentrique (52, 56), une position propre à donner naissance, entre ladite bague fixe (70) et ledit anneau de pompage (62), à une chambre de pompage (120) qui s'étend dans la direction périphérique, observée en coupe tracée perpendiculairement à l'axe de rotation (74) de la pompe (53), et dont la forme varie lors de la rotation du moteur électrique (32), de manière que le liquide à doser soit refoulé à travers ladite chambre de pompage (120), une garniture d'étanchement (142) stationnaire étant prévue, dans cette chambre de pompage (120), entre le raccord d'aspiration (124 ; 122) considéré et le raccord de pression (122 ; 124) considéré,
sachant que l'anneau de pompage (62) présente, dans la région située entre ledit raccord d'aspiration (124 ; 122) considéré et ledit raccord de pression (122 ; 124) considéré, un évidement (141) traversé par une partie de retenue (140) qui presse vers l'extérieur, contre la bague fixe (70), une zone (142) dudit anneau de pompage (62) située dans cette région et qui instaure par conséquent, dans cette zone, une étanchéité permanente dans ladite chambre de pompage (120), et
sachant que ladite partie de retenue (140) est guidée, par l'intermédiaire d'au moins deux évidements (125), dans un système stationnaire (151, 152) de la pompe (53) et interdit de la sorte, en service, une rotation dudit anneau de pompage (62) par rapport à cette partie stationnaire.

2. Système de dosage selon la revendication 1, dans lequel la partie (142) de l'anneau de pompage (62), pressée vers l'extérieur par la partie de retenue (140), sépare une chambre d'aspiration, située sur l'un de ses côtés, d'avec une chambre de pression située sur son autre côté en observant dans la direction périphérique.

3. Système de dosage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'anneau de pompage (62) est relié sur sa face intérieure radiale, par une liaison en matière plastique injectée, à une bague métallique (60) qui, à son tour, est en liaison de transmission avec l'entraînement à excentrique (56), notamment par l'intermédiaire d'un palier.

4. Système de dosage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'anneau de pompage (62) est relié par zones à la bague fixe (70), sur sa face extérieure radiale, en formant la chambre de pompage (120) s'étendant dans la direction périphérique entre ladite bague fixe (70) et ledit anneau de pompage (62).

5. Système de dosage selon la revendication 4, dans lequel l'anneau de pompage (62) comporte des épaulements (142, 144) s'étendant le long des flancs (146, 148) de la bague fixe (70) ; et dans lequel sont prévues des pièces de pression (151, 152) qui pressent lesdits épaulements (142, 144) contre ces flancs de la bague fixe (70).

6. Système de dosage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'entraînement à excentrique, pouvant être mené par le moteur électrique (32), est pourvu d'une douille (52) présentant un pourtour extérieur de réalisation excentrée par rapport à un arbre d'entraînement (50) en liaison de transmission avec cette douille (52).

7. Système de dosage selon la revendication 6, dans lequel la bague intérieure d'un palier de roulement (56) est disposée sur le pourtour extérieur de la douille d'excentrique (52), la bague extérieure dudit palier étant reliée à une bague métallique (60) reliée, à son tour, à l'anneau de pompage (62) par une liaison en matière plastique injectée.

8. Système de dosage selon l'une des revendications précédentes, présentant deux supports (42, 46) placés à distance l'un de l'autre et munis d'éléments de portée (44, 48) servant au montage d'un arbre (50),
sachant qu'un organe de support (90), prévu sur l'un des supports (42, 46), s'étend dans une direction s'éloignant desdits supports (42, 46), organe de support (90) sur lequel est disposé le stator intérieur (100) d'un moteur multi-phasé (32) à rotor extérieur, commuté électroniquement, auquel est associé un rotor extérieur (94) relié à une extrémité libre dudit arbre (50), servant à entraîner cet arbre (50) en service et coopérant, en service, avec ledit stator intérieur (100).

9. Système de dosage selon la revendication 8, dans lequel l'organe de support (90) est réalisé sous la forme d'un tube de support ; et dans lequel l'arbre (50) parcourt ledit tube de support (90).

10. Système de dosage selon la revendication 8 ou 9, dans lequel la pompe (53), dédiée au liquide à doser, est interposée entre les deux supports de montage (42, 46), l'arbre (50) étant réalisé en vue de mener l'entraînement à excentrique (52, 56) de ladite pompe (53).

11. Système de dosage selon l'une des revendications 8 à 10, dans lequel la direction de circulation du liquide, par la pompe (53), est déterminée par le sens de rotation du moteur (32) à rotor extérieur.

12. Système de dosage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moteur électrique présente un entrefer (98) à action magnétique entre le stator (100) et le rotor (94).

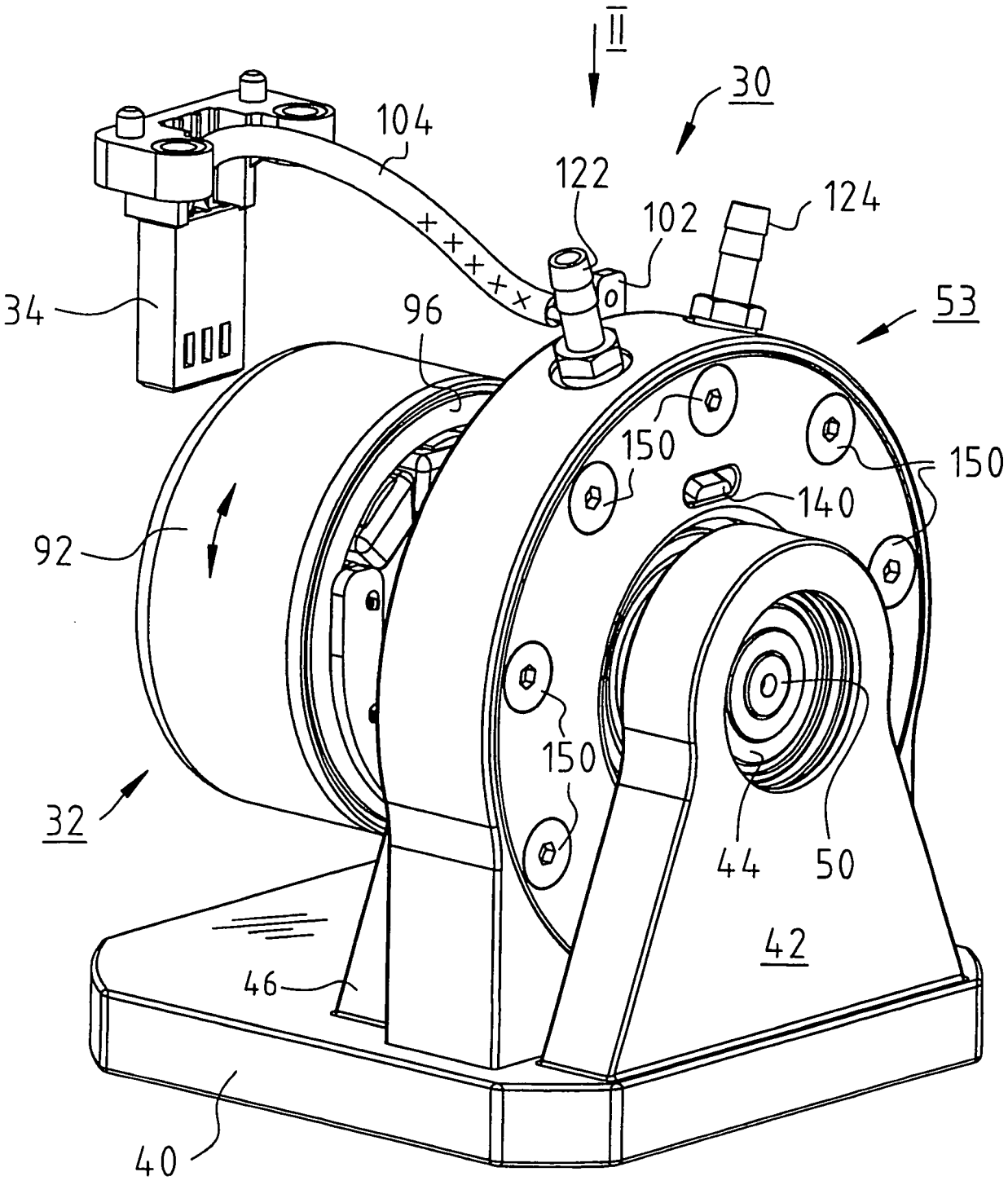


Fig. 1

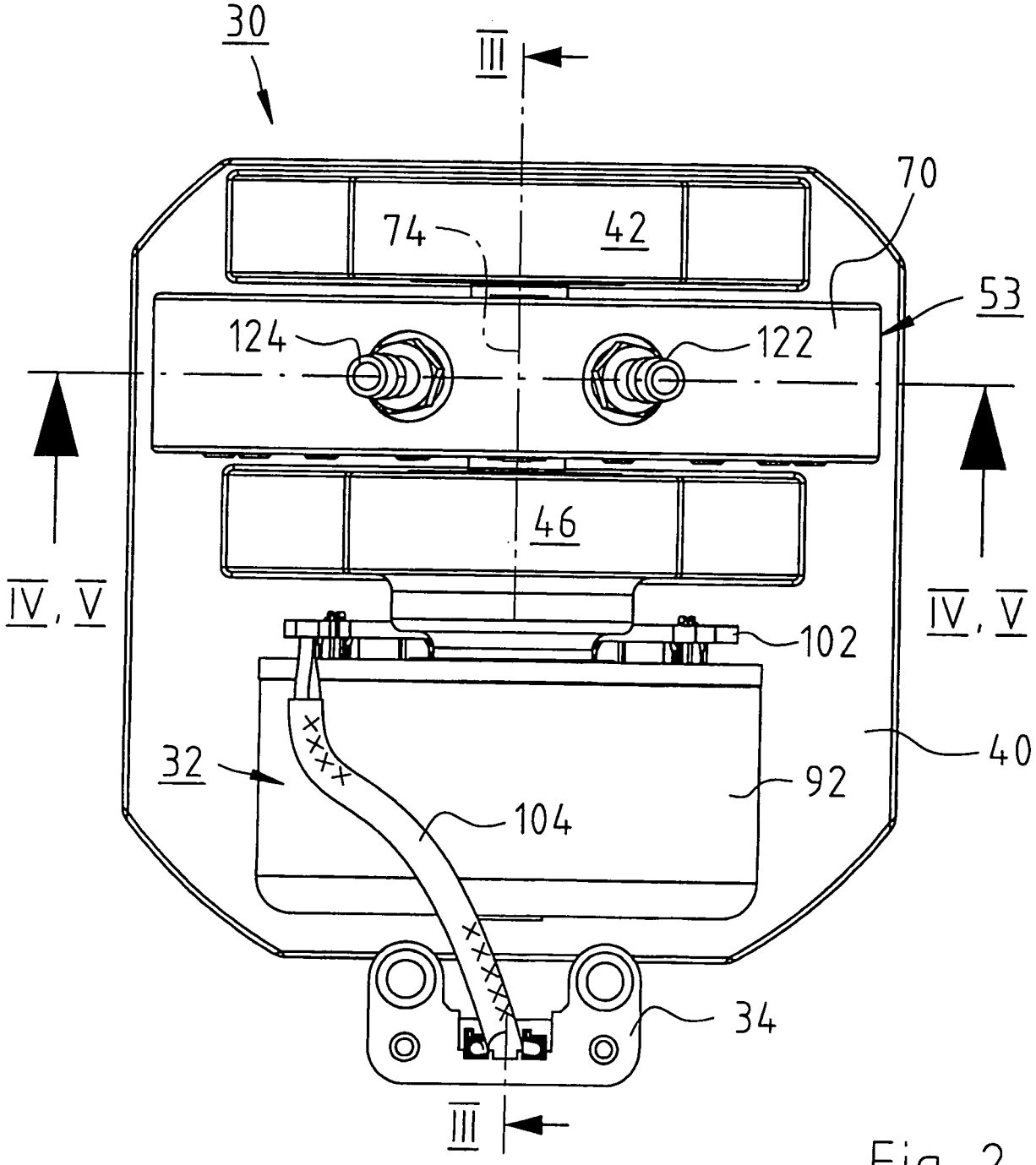


Fig. 2

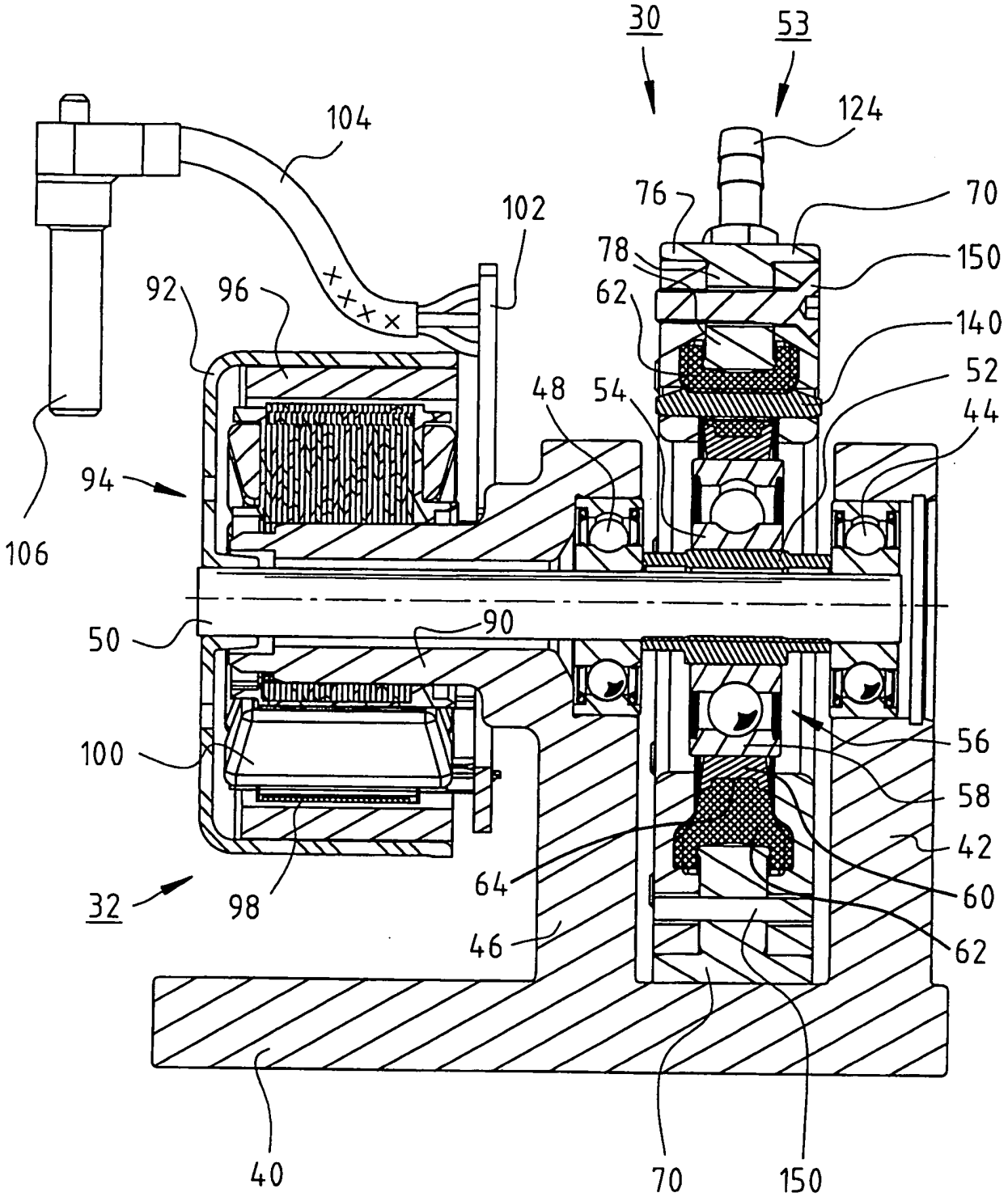

30
53
124
104
102
76
70
78
150
62
140
92
96
52
48
54
44
94
106
50
90
100
56
58
42
64
60
32
98
46
62
40
70
150

Fig. 3

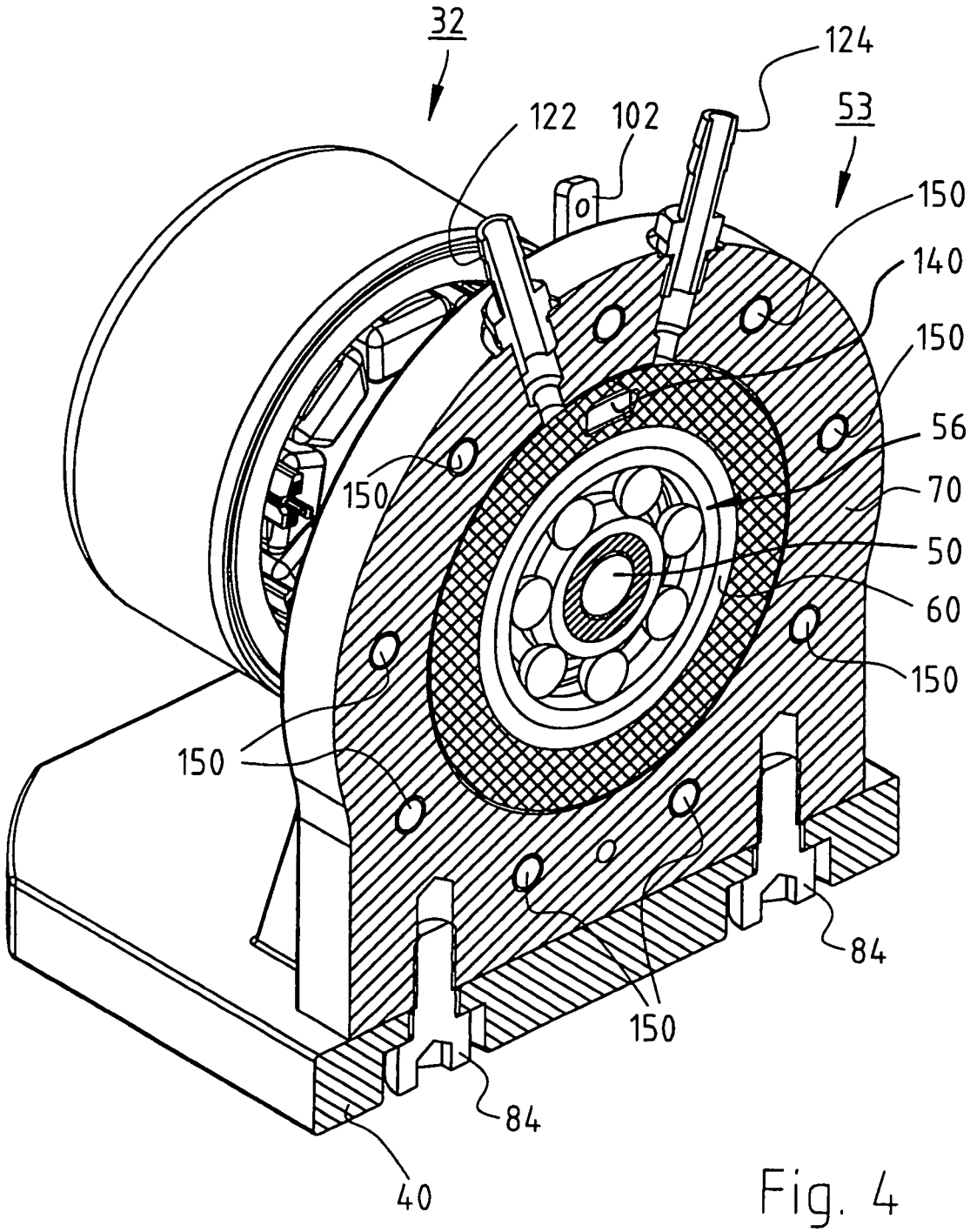


Fig. 4

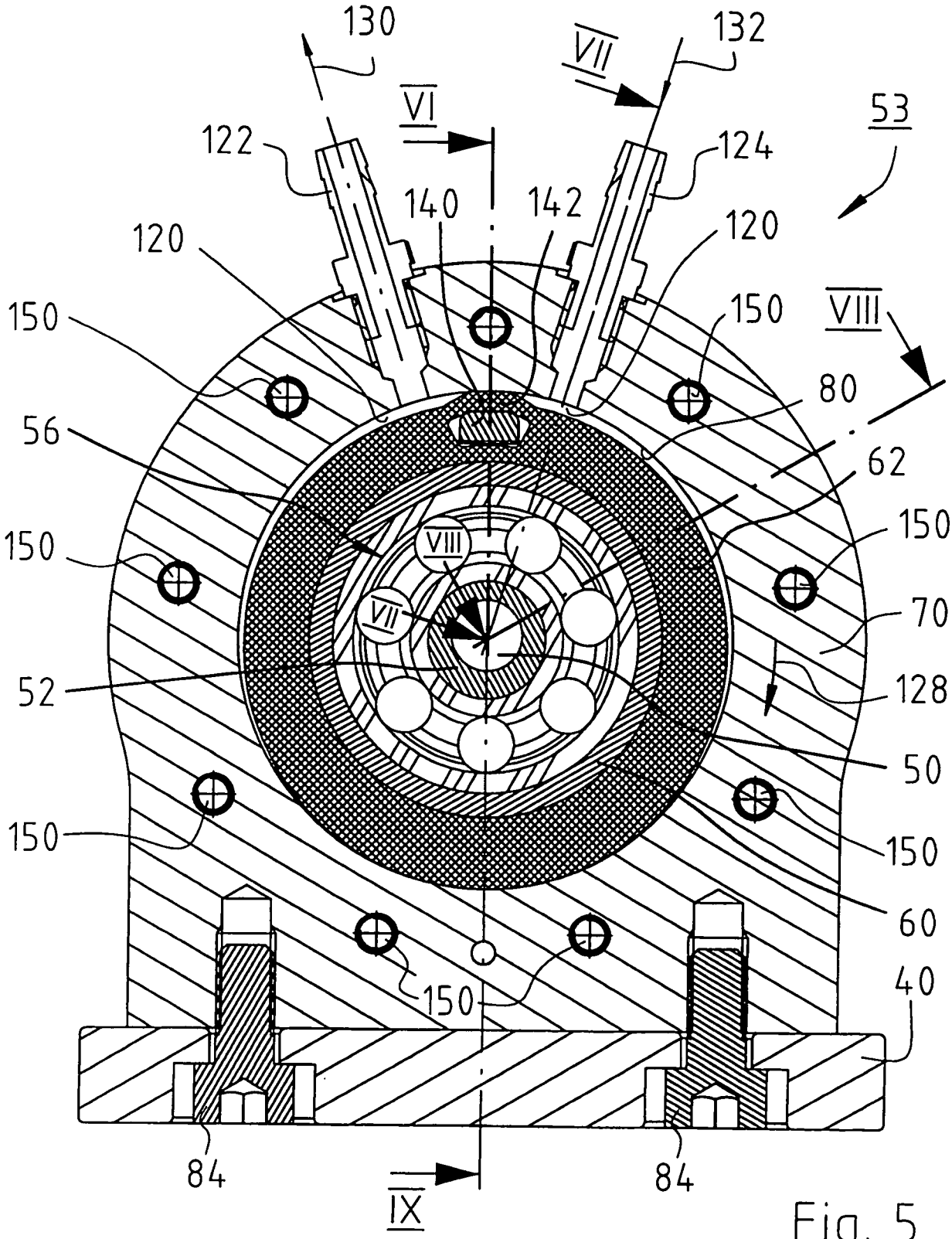

130
132
VII
VI
53
122
124
140
142
120
120
150
150
VIII
80
56
62
150
VIII
VII
150
70
52
128
50
150
150
60
150
40
84
84
IX

Fig. 5

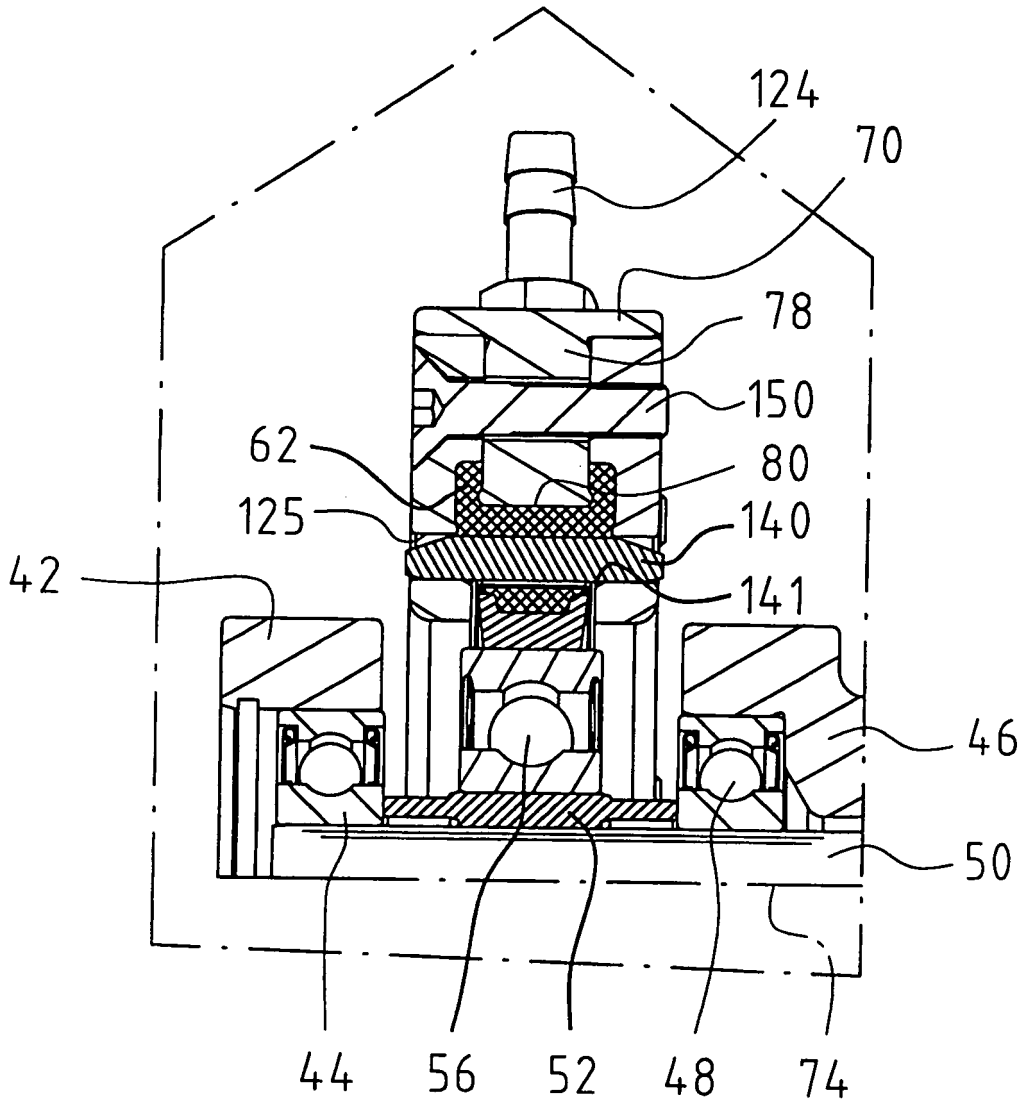


Fig. 6

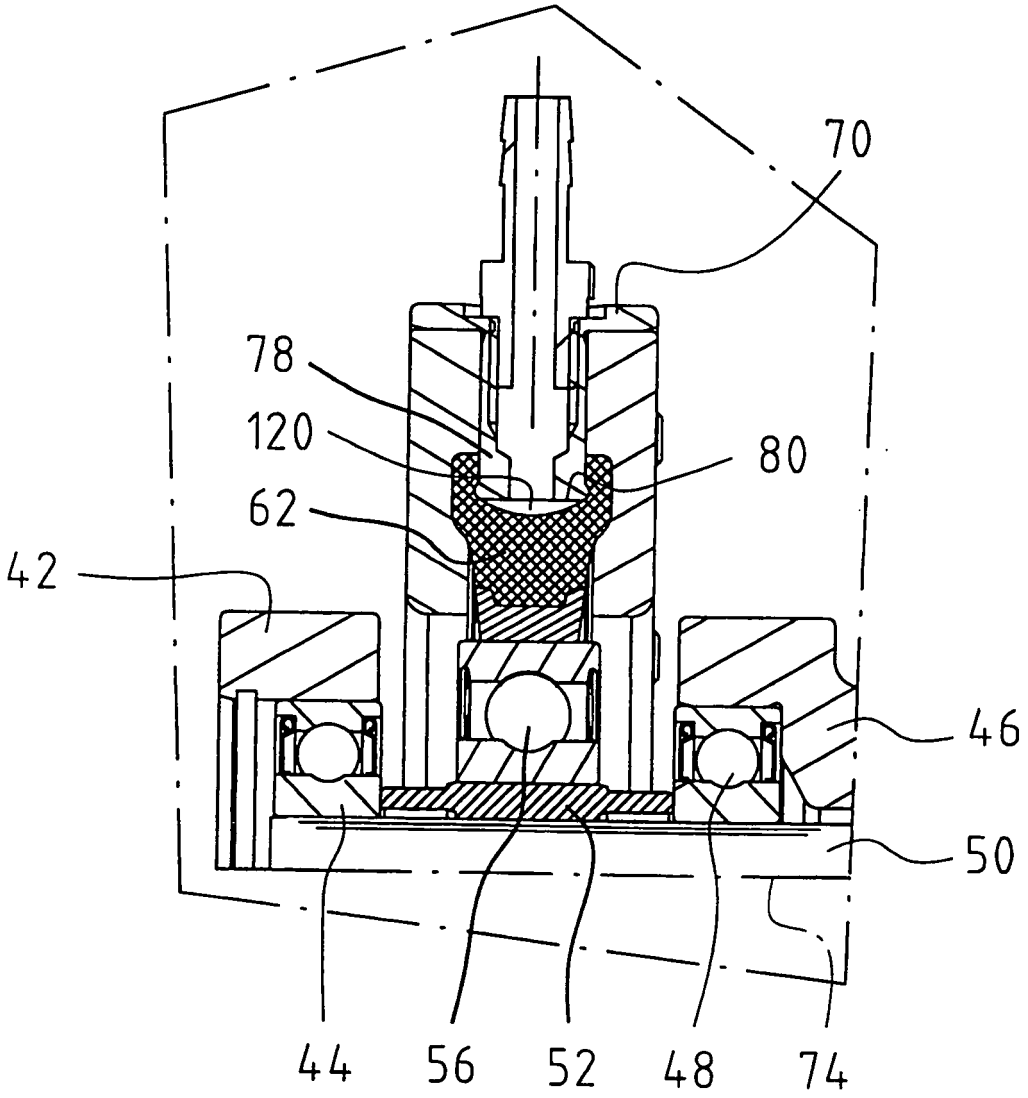


Fig. 7

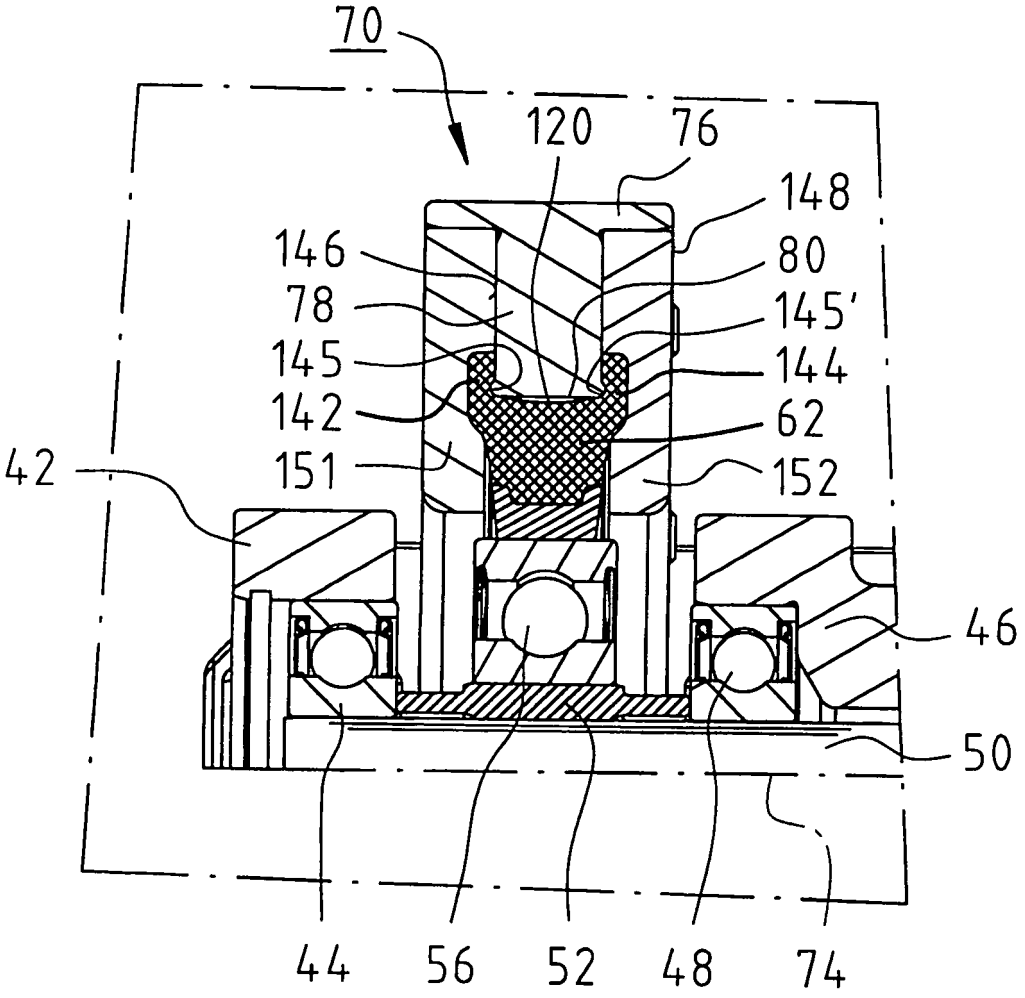

70
120
76
148
146
80
78
145'
145
144
142
62
151
152
42
46
50
44
56
52
48
74

Fig. 8

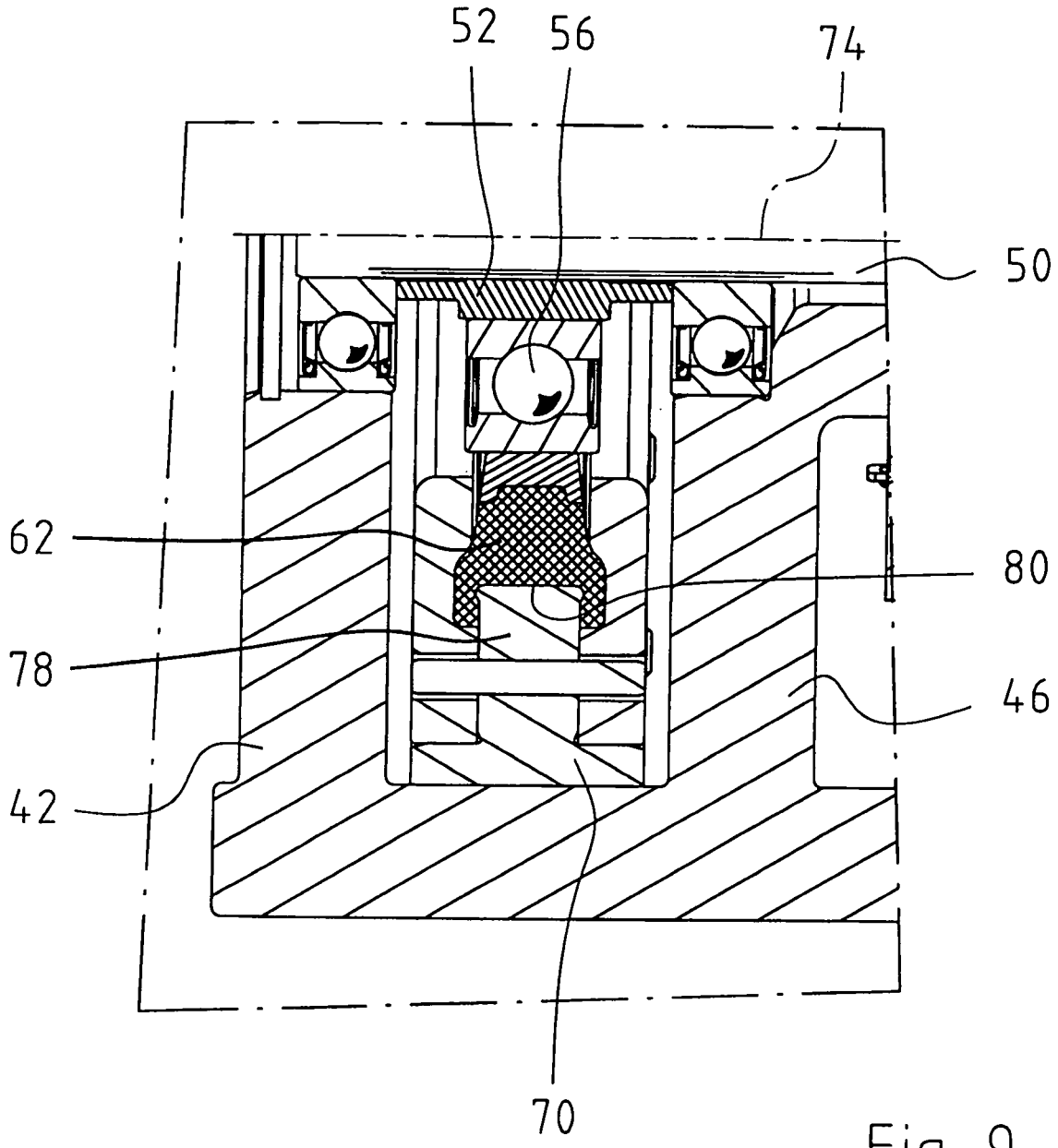


Fig. 9

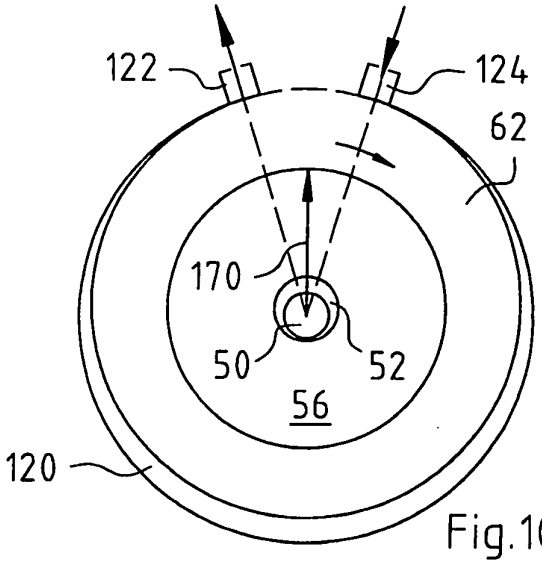


Fig.10A

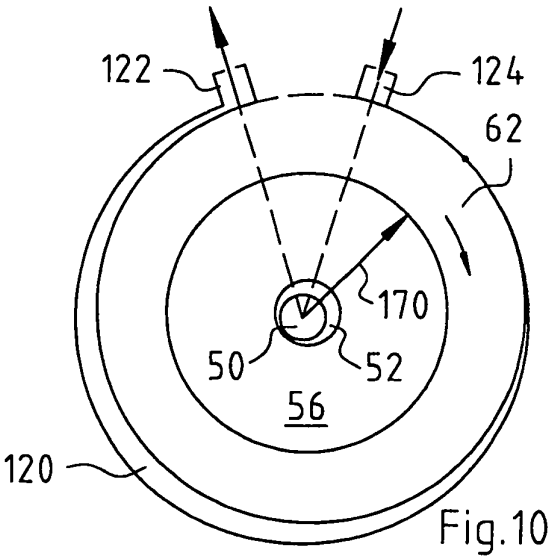


Fig.10B

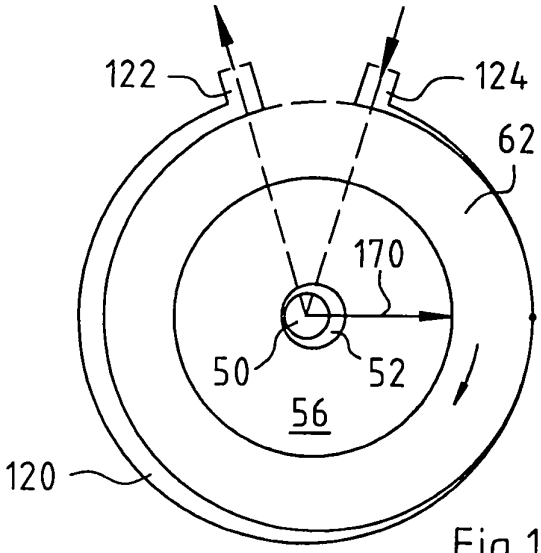


Fig.10C

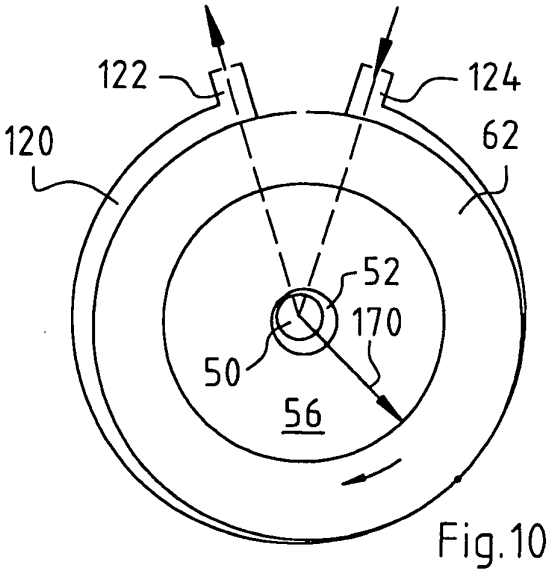


Fig.10D

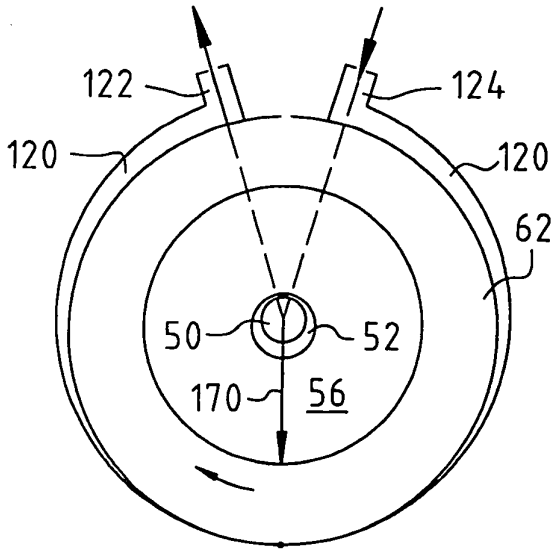


Fig.10E

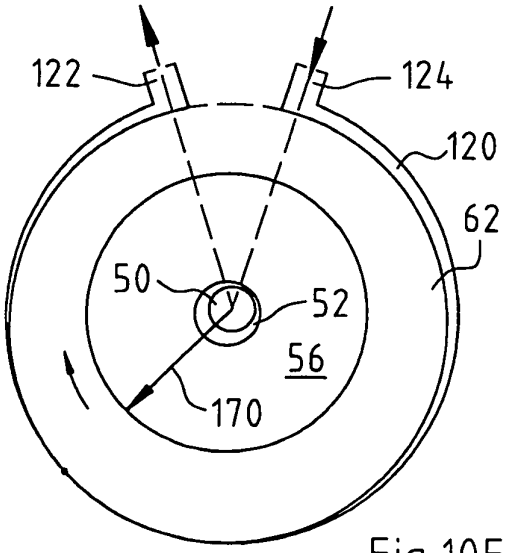


Fig.10F

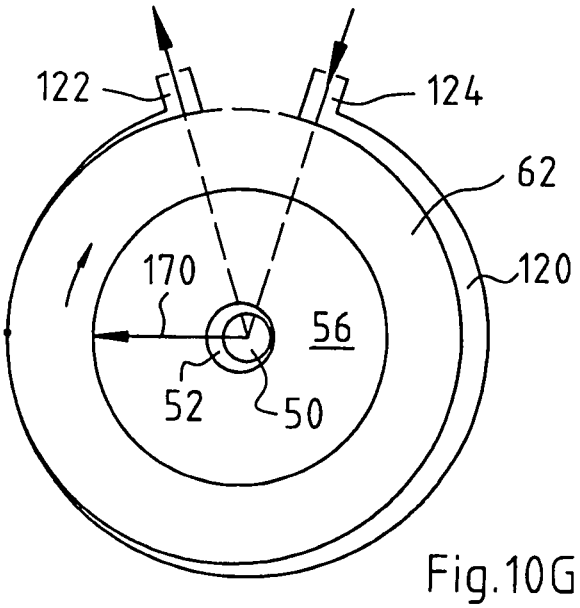


Fig.10G

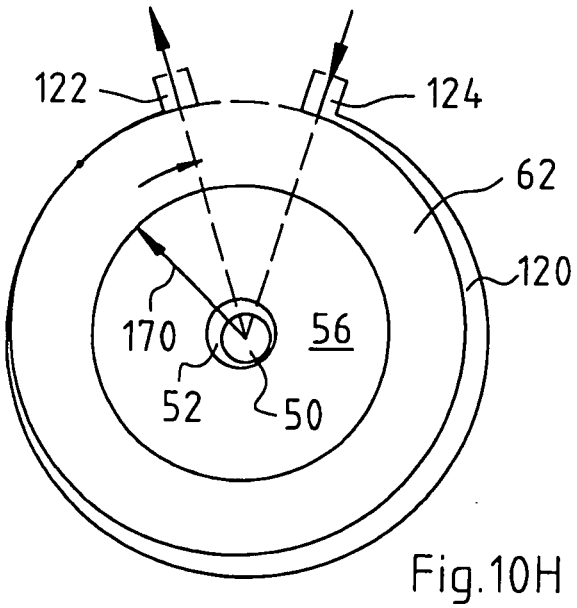


Fig.10H

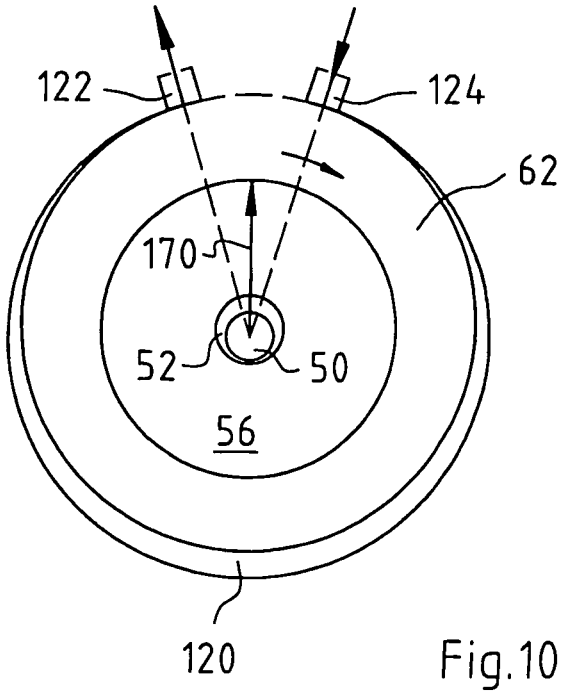


Fig.10I

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4332534 A **[0005]**
- US 2544628 A **[0006]**
- US 3408947 A **[0007]**
- EP 1413045 B1 **[0013] [0015]**