

(19)



(11)

EP 2 194 270 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:

F04B 7/00 (2006.01)**F04B 13/00 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **09013985.8**(22) Anmeldetag: **07.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS• **Lackenmaier, Michael****74838 Limbach (DE)**• **Khameneh, Hassan****78112 St. Georgen (DE)**• **Schmid, Harald****78576 Emmingen (DE)**(30) Priorität: **05.12.2008 DE 202008016674 U**(74) Vertreter: **Raible, Tobias****Raible & Raible****Schoderstrasse 10****70192 Stuttgart (DE)**(71) Anmelder: **ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG****78112 St. Georgen (DE)**

(72) Erfinder:

• **Hahn, Alexander****78253 Eigeltingen - Heudorf (DE)**(54) **Dosierpumpe**

(57) Eine Dosierpumpe hat eine Kurbelwelle (30, 36; 150), zu deren Antrieb ein bidirektionaler Elektromotor (34; 141) vorgesehen ist. Von einem Exzenter (36; 154) der Kurbelwelle (30, 36; 150) wird eine Membran (50; 160) angetrieben, welche eine Wand eines Pumpenraums (32; 168) bildet und im Betrieb alternierend Saug- und Druckbewegungen ausführt. An diesen Pumpenraum (32; 168) sind eine erste Anschlussleitung (54; 204) und eine zweite Anschlussleitung (56; 170) angeschlossen, von denen die erste Anschlussleitung (54; 204) mit einem ersten, von der Drehstellung der Kurbelwelle (30, 36; 150) gesteuerten Ventil (26; 171) verbunden ist, das dazu ausgebildet ist, die Verbindung zu einem Vorratsbehälter (68; 208) für eine zu dosierende Flüssigkeit, insbesondere eine Harnstofflösung, zu steuern, und von denen die zweite Anschlussleitung (56; 170) mit einem zweiten, von der Drehstellung der Kurbelwelle (30, 36; 150) gesteuerten Ventil (28; 171) verbunden ist, das dazu ausgebildet ist, die Verbindung zu einem Verbraucher (80; 156) zu steuern.

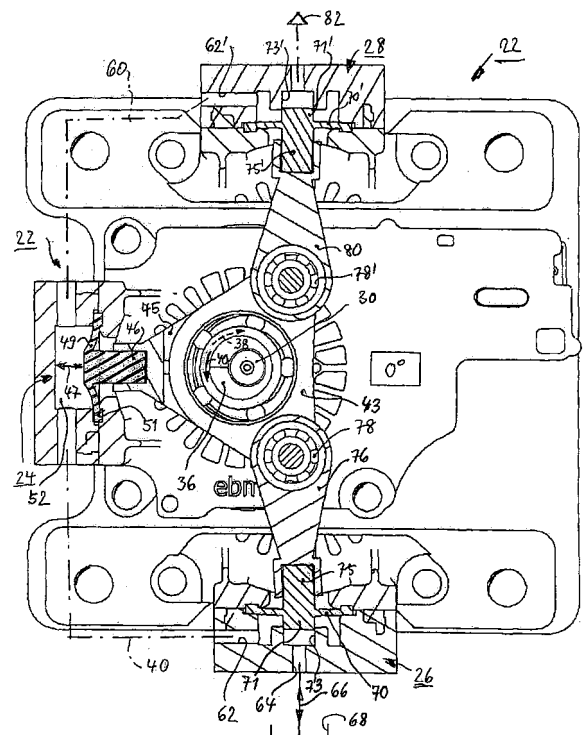


Fig. 1

EP 2 194 270 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe mit einer Kurbelwelle, zu deren Antrieb ein Elektromotor vorgesehen ist.

[0002] Beim Verbrennungsvorgang in Dieselmotoren entstehen giftige Abgase und Stickoxide NOx. Zur Beseitigung bzw. Zersetzung dieser Stickoxide ist es bekannt, mittels einer Dosierpumpe in den vorgereinigten Abgasstrom eine Harnstofflösung einzuspritzen. Ammoniak, welches auf diese Weise freigesetzt 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 Membranförderpumpen verwendet. Bei diesen kommt die Harnstofflösung nicht mit den Antriebsaggregaten der Dosierpumpe in Berührung. Der Förderraum ist vom Aggregateraum durch die Membran der Pumpe getrennt. Üblicherweise erfolgt die Förderung durch einen Auf- und Abhub der mittels eines Stößels angetriebenen Membran.

[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 Fahrzeuges die Temperatur unter den Gefrierpunkt fällt, würde das System komplett einfrieren. Da nicht alle Komponenten das Einfrieren aushalten, muss die Harnstofflösung nach Abstellen des Fahrzeugs zurückgesaugt werden. Das geschieht bei bekannten Systemen mittels einen 4/2-Wege-Ventils, das die Förderrichtung umkehrt.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine neue Dosierpumpe bereit zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Es gelingt so, eine Dosierpumpe bereit zu stellen, die in der einen Drehrichtung die zu dosierende Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter ansaugt und zum Verbraucher transportiert, und die in der anderen Drehrichtung diese Flüssigkeit aus den Leitungen absaugt und zum Vorratsbehälter zurück transportiert.

[0007] 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 einfach die Drehrichtung des Elektromotors umgekehrt. Da dieser keinen Kontakt zu der Harnstofflösung hat, welche verwendet wird, 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 und Ventile weitgehend leer zu pumpen, wenn keine Harnstofflösung eingespritzt wird.

[0008] 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 Draufsicht auf eine Ausführungsform einer als Membranpumpe ausgebildeten Dosierpumpe einschließlich der zugehörigen Steuerventile; die Dosierpumpe wird angetrieben über ein Pleuellager, das in Fig. 1 in der Stellung 0° dargestellt ist,

Fig. 2 die Pumpe nach Fig. 1, aber nach einer Drehung um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn, bezogen auf die Stellung nach Fig. 1,

Fig. 3 die Pumpe nach Fig. 1 und 2, aber nach einer Drehung um 180° entgegen dem Uhrzeigersinn, bezogen auf die Stellung nach Fig. 1,

Fig. 4 die Pumpe nach den Fig. 1 bis 3, aber nach einer Drehung um 270° entgegen dem Uhrzeigersinn, bezogen auf die Stellung nach Fig. 1,

Fig. 5 eine Darstellung des Antriebs der Pumpe nach den Fig. 1 bis 4 mittels eines bidirektionalen, elektronisch kommutierten Gleichstrommotors, dessen Drehrichtung DIR und Drehzahl n durch das Tastverhältnis pwm eines PWM-Signals gesteuert werden, welches dem Motor zugeführt wird,

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer Dosierpumpe gemäß der Erfindung, gesehen in Richtung des Pfeiles VI der Fig. 7,

Fig. 7 einen Schnitt, gesehen längs der Linie VII-VII der Fig. 6,

Fig. 8 eine Draufsicht von oben, gesehen in Richtung des Pfeiles VIII der Fig. 7, und

Fig. 9 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 7 zur Erläuterung von Einzelheiten.

[0009] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform einer Dosierpumpe 22. Links befindet sich eine Membranpumpe 24, unten ein erstes Ventil 26, und oben ein zweites Ventil 28, die synchron mit der Membranpumpe 24, aber phasenverschoben zu ihr, angetrieben werden.

[0010] Die Dosierpumpe 22 wird angetrieben durch eine Antriebswelle 30 (Fig. 5), die von einem Lagerrohr 88 umgeben ist. Zum Antrieb der Welle 30 dient ein bidirektionaler elektronisch kommutierter Motor 34, den Fig. 5 schematisch zeigt. Dieser hat eine Antriebselektronik 33, z.B. eine Vollbrückenschaltung. Diese wird ihrerseits gesteuert von einer Anordnung 35, die dazu dient, das Tastverhältnis pwm eines PWM-Signals, welches letzteres über eine Leitung 37 zugeführt wird, zu decodieren und dadurch den Motor 34 hinsichtlich Drehrichtung DIR und Drehzahl n zu steuern. Bezeichnet man das Tastverhältnis als pwm, so ergeben sich beispielhaft folgende Zuordnungen:

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

[0011] Eine entsprechende Decodierschaltung ist ausführlich beschrieben in der EP 1413045 B1, auf deren Inhalt zur Vermeidung von Längen ausdrücklich verwiesen wird.

[0012] Mit der Welle 30 ist ein Exzenter 36 verbunden, der durch den Motor 34 bidirektional, also im Uhrzeigersinn 38 und in einer Richtung 40 entgegen dem Uhrzeigersinn angetrieben werden kann, vgl. Fig. 1. Die Ventile 26 und 28 werden ebenfalls durch die Umdrehung des Exzenters 36 drehwinkelabhängig geöffnet und geschlossen. Die Welle 30 ist in zwei Kurbelwellenlagern 42, 44, gelagert, vgl. Fig. 5. Der Exzenter 36 bildet ein Pleuellager, das dazu dient, im Betrieb einen Stößel 46 der Pumpe 22 und die mit ihm verbundene flexible Membran 49 in Richtung eines Pfeiles 47 (Fig. 1) hin- und herzubewegen.

[0013] Auf dem Exzenter 36 befindet sich ein Kugellager 41, dessen Außenring in einem dreieckförmigen Teil 43 befestigt ist. Dieses Dreieck hat eine linke Spitze 45, an welcher der Stößel 46 befestigt ist, d.h. wenn sich die Welle 30 dreht, führt das Teil 43 eine hin- und hergehende Bewegung in Richtung des Doppelpfeils 47 aus.

[0014] Mit dem Stößel 46 ist die Membran 49 verbunden, deren äußerer Rand 51 im Gehäuse der Pumpe 24 abgedichtet befestigt ist. Die Membran 49 ist gewöhnlich einstückig mit dem Stößel 46 und ebenfalls aus einem elastischen Werkstoff, z.B. einem synthetischen Gummi. In Fig. 1 befindet sich links von ihr ein Pumpenraum 52.

[0015] Wenn sich bei Drehung der Welle 30 die Membran 49 der Pumpe 24 nach rechts bewegt, wird Flüssigkeit in den Pumpenraum 52 angesaugt, und wenn sich die Membran 49 nach links bewegt, wird Flüssigkeit aus dem Pumpenraum 52 ausgepresst.

[0016] Wie Fig. 1 zeigt, ist der Pumpenraum 52 über eine Leitung 40 mit dem linken Anschluss 62 des ersten Ventils 26 verbunden, dessen unterer Anschluss 64 über eine Leitung 66 mit einem Vorratsbehälter 68 verbunden ist. In diesem kann sich z.B. eine wässrige Harnstofflösung befinden.

[0017] Das erste Ventil 26 ist identisch mit dem zweiten Ventil 28. Es ist ein Membranventil mit einer Membran 70 und einem Schließkörper 71, der in einer Bohrung 73 des Ventilgehäuses geführt ist. Zur Bewegung des Schließkörpers 71 dient ein Stößel 75, der in geeigneter Weise mit einer Pleuelstange 26 verbunden und über ein Kugellager 78 am rechten unteren Eck des dreieckförmigen Teiles 43 angelenkt ist. Statt des Kugellagers 78 genügt in manchen Fällen auch eine elastische Verbindung des Stößels 76 mit dem Teil 43.

[0018] Wenn bei der Drehung der Welle 30 das Teil 43 Exzenterbewegungen durchführt, wird die Membran 70 abwechselnd nach oben und nach unten bewegt. Wenn sich der Schließkörper 71 nach unten bewegt, verschließt er die Bohrung 73, wie in Fig. 2 dargestellt, so dass keine Flüssigkeit aus dem Behälter 68 angesaugt werden kann.

[0019] Bewegt sich der Schließkörper 71 nach oben, wie in Fig. 4 dargestellt, so kann Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter 68 (Fig. 1) in die Pumpenkammer 52 angesaugt werden.

[0020] Die Abläufe beim oberen Ventil 28 sind spiegelbildlich. Der Schließkörper 71' des Ventils 28 wird über eine Pleuelstange 80 und ein Kugellager 78' angetrieben.

[0021] Wie man sieht, wird bei der Drehrichtung 40, also im Gegenzeigersinn, Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter angesaugt und einer Düse 82 zugeführt. Umgekehrt wird bei der Drehrichtung 38, also im Uhrzeigersinn, Flüssigkeit aus der Düse 82 abgesaugt und zum Vorratsbehälter 68 zurückgepumpt. Die Membran 70, 70' der Ventile 26 bzw. 28 kann z.B. aus einem synthetischen Gummi hergestellt sein.

[0022] Fig. 5 zeigt die Förderpumpe 24. Der Antriebsmotor 34 hat ein Basisgehäuse 84, in welchem das zweite Lager 42 (für die Welle 30) angeordnet ist. Die Welle 30 treibt den Exzenter 36 an, auf dem der Innenring 37 eines Kugellagers 86 angeordnet ist, dessen Außenring 39 im dreieckförmigen Teil 43 befestigt ist, so dass dieses im Betrieb eine Exzenterbewegung durchführt, durch welche der Membrankolben 49 und die Schließglieder 71, 71' phasenversetzt angetrieben

werden.

[0023] Das Basisgehäuse 84 setzt sich in Fig. 5 nach rechts fort in das Lagerrohr 88, in dem die Welle 30 mittels der beiden Kugellager 42 und 44 gelagert ist. Am rechten Ende der Welle 30 ist eine Rotorglocke 90 angeordnet, auf deren Innenseite ein Rotormagnet 92 befestigt ist, z. B. wie dargestellt ein Keramikmagnet.

[0024] Innerhalb des Magneten 92, und von diesem durch einen magnetischen Luftspalt 94 getrennt, befindet sich ein Innenstator 96 mit einem Blechpaket 98 und einer Statorwicklungsanordnung 100. Dieser ist eine Leiterplatte 102 zugeordnet, auf der sich elektronische Bauteile 104 für die Kommutierung und sonstige Steuerung des Motors 34 befinden. Auch ist dort ein Steckkontakt 106 für den elektrischen Anschluss und für die Zufuhr eines PWM-Signals PWM angeordnet. Mit diesem Signal werden, wie angegeben, Drehrichtung DIR und Drehzahl n des Motors 34 gesteuert. Die Leiterplatte 102 ist um das Lagerrohr 88 herum angeordnet, wie in Fig. 5 dargestellt. Das Gehäuse 88 ist mit einer Trägerplatte 108 verbunden.

[0025] Da die Rotorglocke 90 nach außen hin zugänglich ist, sieht man im Betrieb sofort, ob die Pumpe sich dreht oder blockiert ist.

[0026] Die Fig. 6 bis 9 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel, nämlich eine Dosierpumpe 122, welche einen Aufbau hat, der etwa einer Reihenpumpe vergleichbar ist.

[0027] Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht des Pumpengehäuses 130, das einen Deckel 132, einen mittleren Teil 134, und ein Basisteil 136 hat, auf dem schematisch ein Elektromotor 138 dargestellt ist. Dieser ist hier als elektronisch kommutierter Gleichstrom-Außenläufermotor mit einem Innenstator 140 (Fig. 7) und einem Außenrotor 142 dargestellt, der über seine Rotorglocke 144 eine Motorwelle 146 antreibt, die ihrerseits über eine Kupplung 148 eine Pumpenwelle 150 antreibt. Der Rotormagnet ist mit 143 bezeichnet.

[0028] Auf der Pumpenwelle 150 befinden sich drei Exzenter 152, 154, 156 mit gegeneinander versetzter Phasenlage, von denen der mittlere Exzenter 154 - über ein Pleuellager 157 und eine Pleuelstange 158 - eine Pumpenmembran 160 antreibt.

[0029] Die Membran 160 ist gemäß Fig. 9 aus einem flexiblen Kunststoff oder einem geeigneten sonstigen Elastomer, z.B. Gummi, hergestellt, und ihr Rand 162 ist zwischen dem Deckel 132 und dem mittleren Teil 134 flüssigkeitsdicht eingeklemmt.

[0030] Die Membran 160 hat auf ihrer Unterseite einen Fortsatz 164, der in geeigneter Weise mit einer Ausnehmung 166 der Pleuelstange 158 verbunden ist. Wegen der elastischen Eigenschaften der Membran 160 kann meistens ein separates Pleuellager an der Membran 160 entfallen, doch kann, besonders bei sehr kompakter Bauweise, auch eine Pleuelstange 158 notwendig sein, die an beiden Enden ein Pleuellager hat.

[0031] Oberhalb der Membran 160 befindet sich der Pumpenraum 168. Wie Fig. 9 zeigt, ist er über zwei Schrägbohrungen 170 mit einem Ringraum 172 eines Ventils 171 verbunden, das ein Schließglied 173 hat, welches vom Exzenter 152 über ein Pleuellager 174 und eine Pleuelstange 176 angetrieben wird. Das Schließglied 173 besteht, ebenso wie der Membrankolben 160, aus einem geeigneten elastomeren Werkstoff. Sein Außenrand 175 ist flüssigkeitsdicht zwischen dem Deckel 132 und dem mittleren Teil 134 eingeklemmt.

[0032] Wenn die Pleuelstange 176 durch die Drehung des Exzenters 152 nach oben bewegt wird, legt sich das Schließglied 173 gegen einen Ventilsitz 178 und verschließt dadurch eine in diesem vorgesehene zentrale Bohrung 179 (Fig. 9) so dass der Pumpenkolben 160 durch diese Bohrung 179 Flüssigkeit weder ansaugen noch nach außen pumpen kann.

[0033] Wird dagegen das Schließglied 173 durch seine Pleuelstange 176 in Fig. 7 oder 9 nach unten gezogen, so kann Flüssigkeit aus der Pumpenkammer 168 durch die Schrägbohrungen 170, den Ringraum 172, die Bohrung 179 des Ventilsitzes 178 und eine Bohrung 182 eines Anschlussglieds 184 zu einer Injektionsdüse 186 strömen, wo dann z.B. die Harnstofflösung in einen Katalysator eingespritzt wird.

[0034] Umgekehrt kann, wenn sich die Pumpmembran 160 nach unten bewegt und das Ventil 171 geöffnet ist, Flüssigkeit aus der Düse 186, dem Ventil 171, und den Schrägbohrungen 170 abgesaugt werden, um im Winter ein Einfrieren zu verhindern.

[0035] Wie Fig. 7 zeigt, ist links von der Pumpenmembran 160 ein zweites Ventil 171' angeordnet, das gleich aufgebaut sein kann wie das Ventil 171 und das vom Exzenter 156 über ein Pleuellager 200 und eine Pleuelstange 202 angetrieben wird. Der Ringraum 172' des Ventils 171' ist über zwei Schrägbohrungen 204 mit dem Pumpenraum 168 verbunden, vgl. Fig. 9. Das Anschlussstück 184' ist über eine Leitung 206 mit einem Vorratsbehälter 208 verbunden, und je nach Drehrichtung des Motors 141 wird Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter 208 angesaugt und zur Düse 186 transportiert, oder es wird umgekehrt Flüssigkeit aus der Düse 186, dem Ventil 171', dem Pumpenraum 168 und dem Ventil 171' zum Vorratsbehälter 208 transportiert, um die Dosierpumpe 122 bei Kälte vor Schäden durch Einfrieren zu schützen.

[0036] Wie Fig. 8 zeigt, befinden sich neben dem Motor 141 elektrische Anschlussstifte 210, die zur Energiezufuhr und zur Steuerung von Drehzahl und Drehrichtung mittels eines PWM-Signals dienen, wie bei Fig. 1 bis 5 bereits beschrieben. Die Ventile 171 und 171' arbeiten im Gegenteil, d.h. wenn das Ventil 171 geöffnet ist, wird das Ventil 171' geschlossen, und umgekehrt, so dass die Förderrichtung der Dosierpumpe 122 durch die Drehrichtung des Motors 141 gesteuert wird.

[0037] Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich. Z.B. ist je nach den Anforderungen auch die Verwendung eines Bürstenmotors oder eines sonstigen Innenläufermotors möglich.

5

Patentansprüche

1. Dosierpumpe mit einer Kurbelwelle (30, 36; 150), zu deren Antrieb ein bidirektionaler Elektromotor (34; 141) vorgesehen ist,
mit einer von einem Exzenter (36; 154) der Kurbelwelle (30, 36; 150) antreibbaren Membran (50; 160), welche eine
Wand eines Pumpenraums (32; 168) bildet und im Betrieb alternierend Saug- und Druckbewegungen ausführt,
an welchem Pumpenraum (32; 168) eine erste Anschlussleitung (54; 204) und eine zweite Anschlussleitung (56;
170) angeschlossen sind,
von denen die erste Anschlussleitung (54; 204) mit einem ersten, von der Drehstellung der Kurbelwelle (30, 36;
150) gesteuerten Ventil (26; 171) verbunden ist, das dazu ausgebildet ist, die Verbindung zu einem Vorratsbehälter
(68; 208) für eine zu dosierende Flüssigkeit, insbesondere eine Harnstofflösung, zu steuern;
und die zweite Anschlussleitung (56; 170) mit einem zweiten, von der Drehstellung der Kurbelwelle (30, 36; 150)
gesteuerten Ventil (28; 171) verbunden ist, das dazu ausgebildet ist, die Verbindung zu einem Verbraucher (80;
156) zu steuern.
2. Dosierpumpe nach Anspruch 1, bei welcher auf der Kurbelwelle (30, 36; 150) ein Antriebsglied (36, 48; 154) zum
Antrieb einer mit der Membran (50; 160) verbundenen Kolbenstange (49; 158) vorgesehen ist.
3. Dosierpumpe nach Anspruch 2, bei welcher das Pleuellager (36, 48) auch zur Steuerung mindestens eines der
beiden Ventile (26, 28) ausgebildet ist.
4. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Drehrichtung des Elektromotors (34;
141) durch ein PWM-Signal (PWM) steuerbar ist, um eine Umschaltung der Dosierpumpe von Pumpen auf Saugen,
oder umgekehrt, zu ermöglichen.
5. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Drehzahl des Elektromotors (34; 141)
durch ein PWM-Signal (PWM) steuerbar ist.
6. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Elektromotor (34; 141), bei dem Drehrichtung
und/oder Drehzahl durch die Größe des Tastverhältnisses (pwm) eines PWM-Signals steuerbar sind.
7. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher eine von einem Elektromotor (141) antreib-
bare Welle (150) vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, nach Art einer Reihenspumpe über von dieser Welle
(150) antreibbare Exzenter (152, 154, 156) eine Pumpenmembran (160) und das Schließglied (173) eines ersten
Ventils (171) anzutreiben, wobei die Pumpmembran (160) einen Pumpenraum (168) begrenzt,
und das erste Ventil (171) in einer ersten Verbindung (170) zu diesem Pumpenraum (168) angeordnet ist.
8. Dosierpumpe nach Anspruch 7, bei welcher ein Exzenter (156) dazu ausgebildet ist, das Schließglied eines zweiten
Ventils (171') anzutreiben, welches in einer zweiten Verbindung (704) zum Pumpenraum (168) angeordnet ist.
9. Dosierpumpe nach Anspruch 8, bei welcher der Exzenter (152) des ersten Ventils (171) und der Exzenter (156)
des zweiten Ventils (171') so angeordnet sind, dass das erste Ventil (171) geöffnet ist, wenn das zweite Ventil (171')
geschlossen ist und umgekehrt, um durch Steuerung der Drehrichtung des die Welle (150) antreibenden Elektro-
motors (141) eine Steuerung der Förderrichtung der Dosierpumpe zu ermöglichen.
10. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Elektromotor als elektronisch kommu-
tierter Motor (34; 141) ausgebildet ist.
11. Dosierpumpe nach Anspruch 10, bei welcher der elektronisch kommutierte Motor (34; 141) als Außenläufermotor
ausgebildet ist, bei welchem der Außenrotor die Welle (30, 56; 150) direkt antreibt.

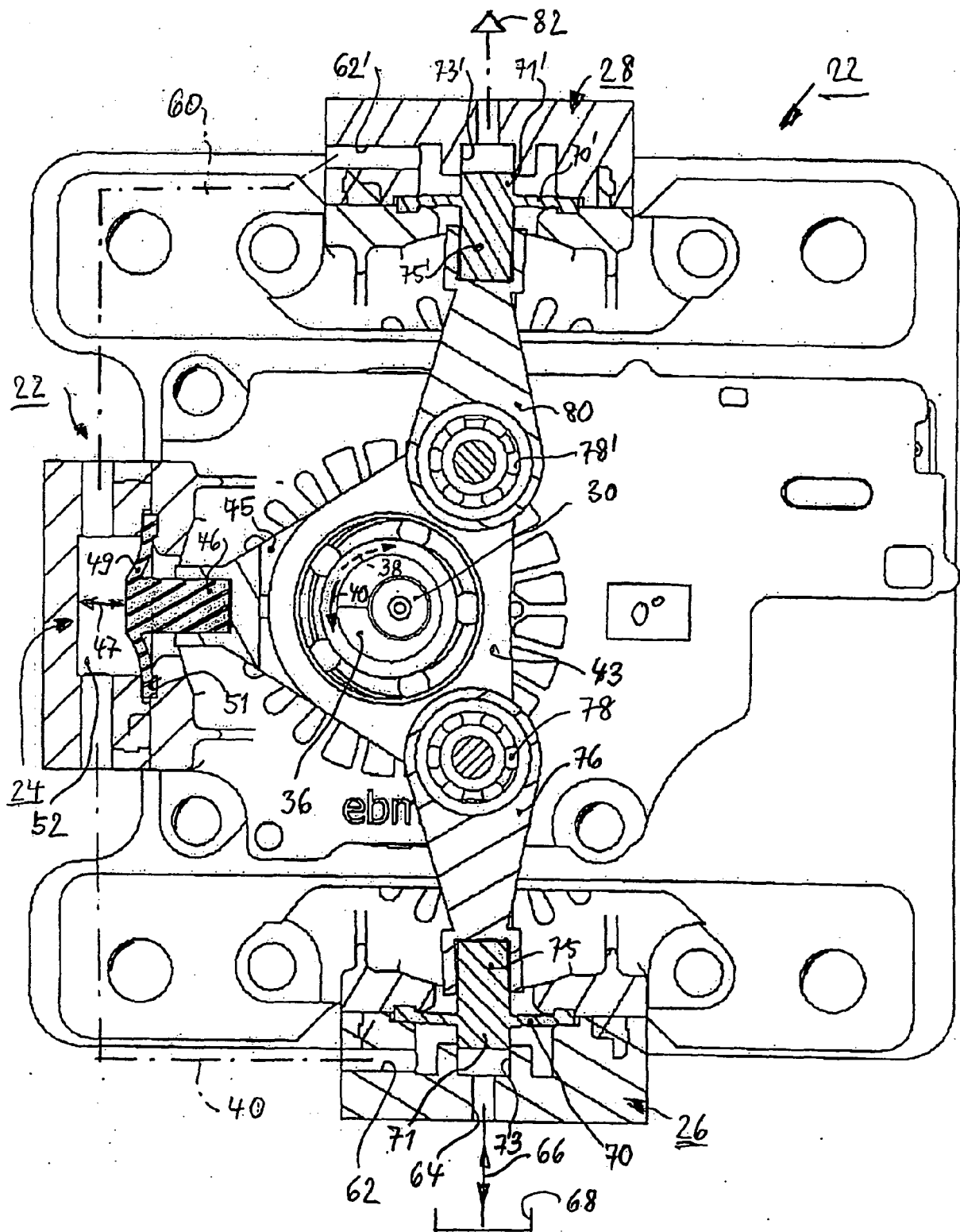


Fig. 1

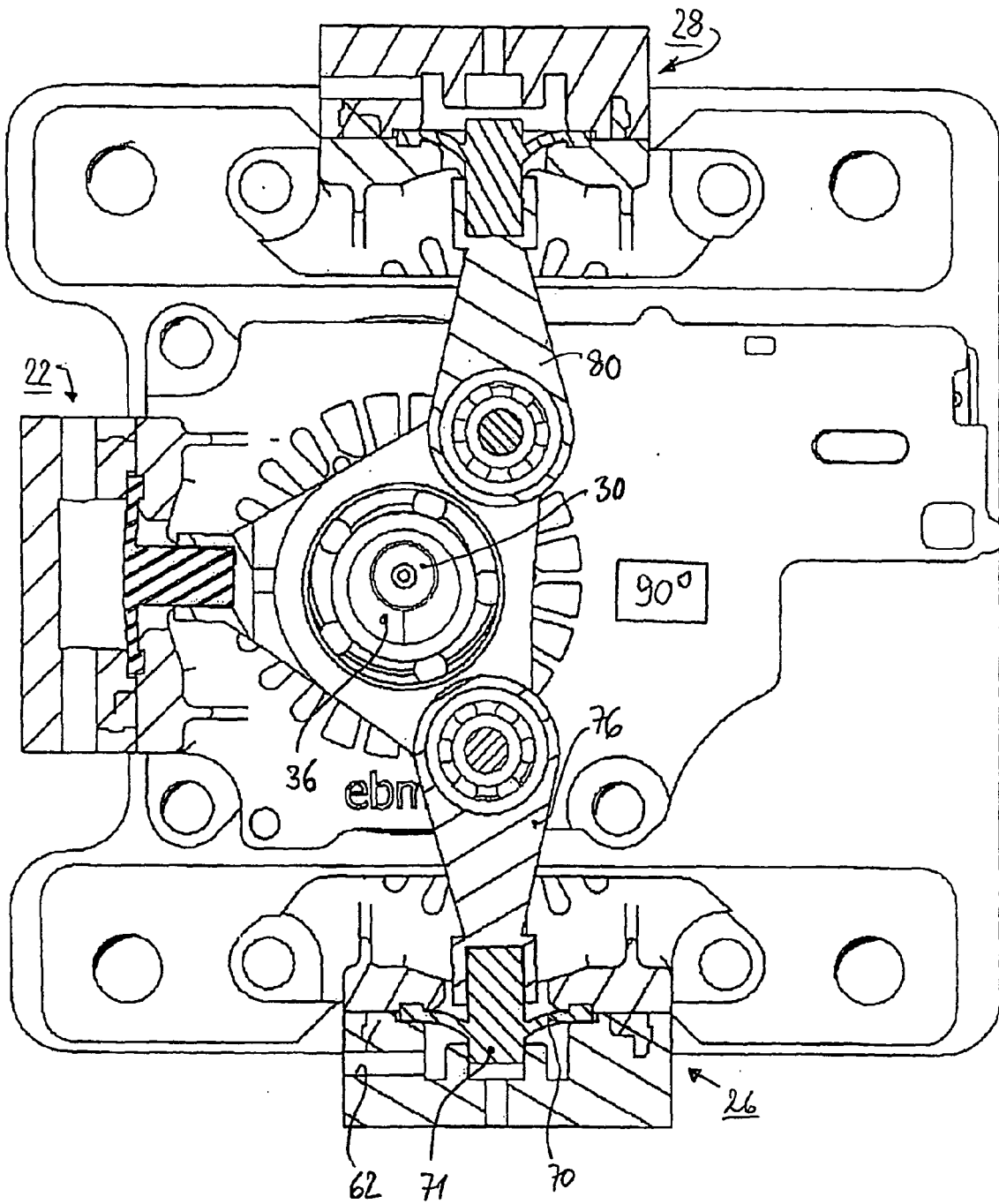


Fig. 2

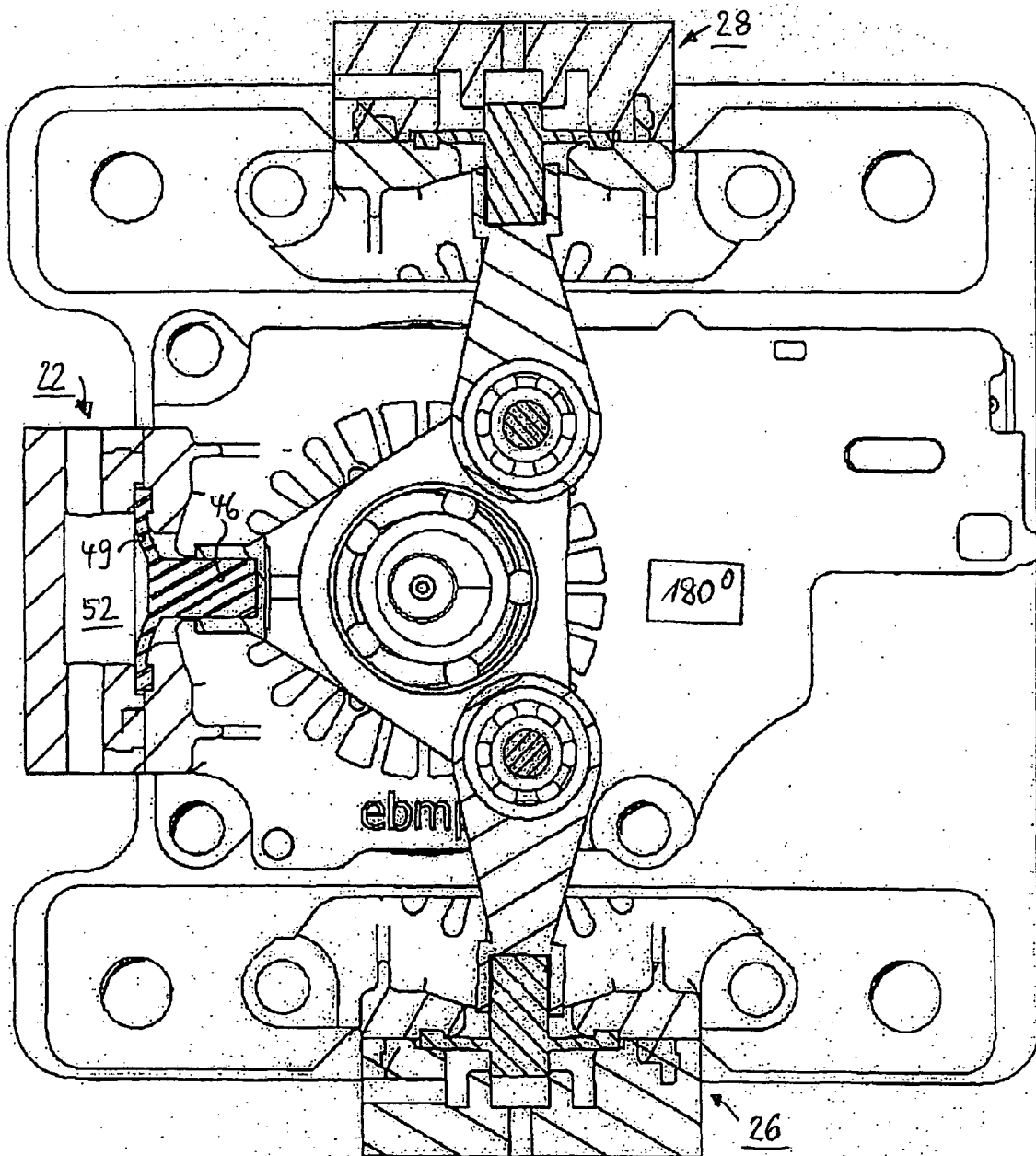


Fig. 3

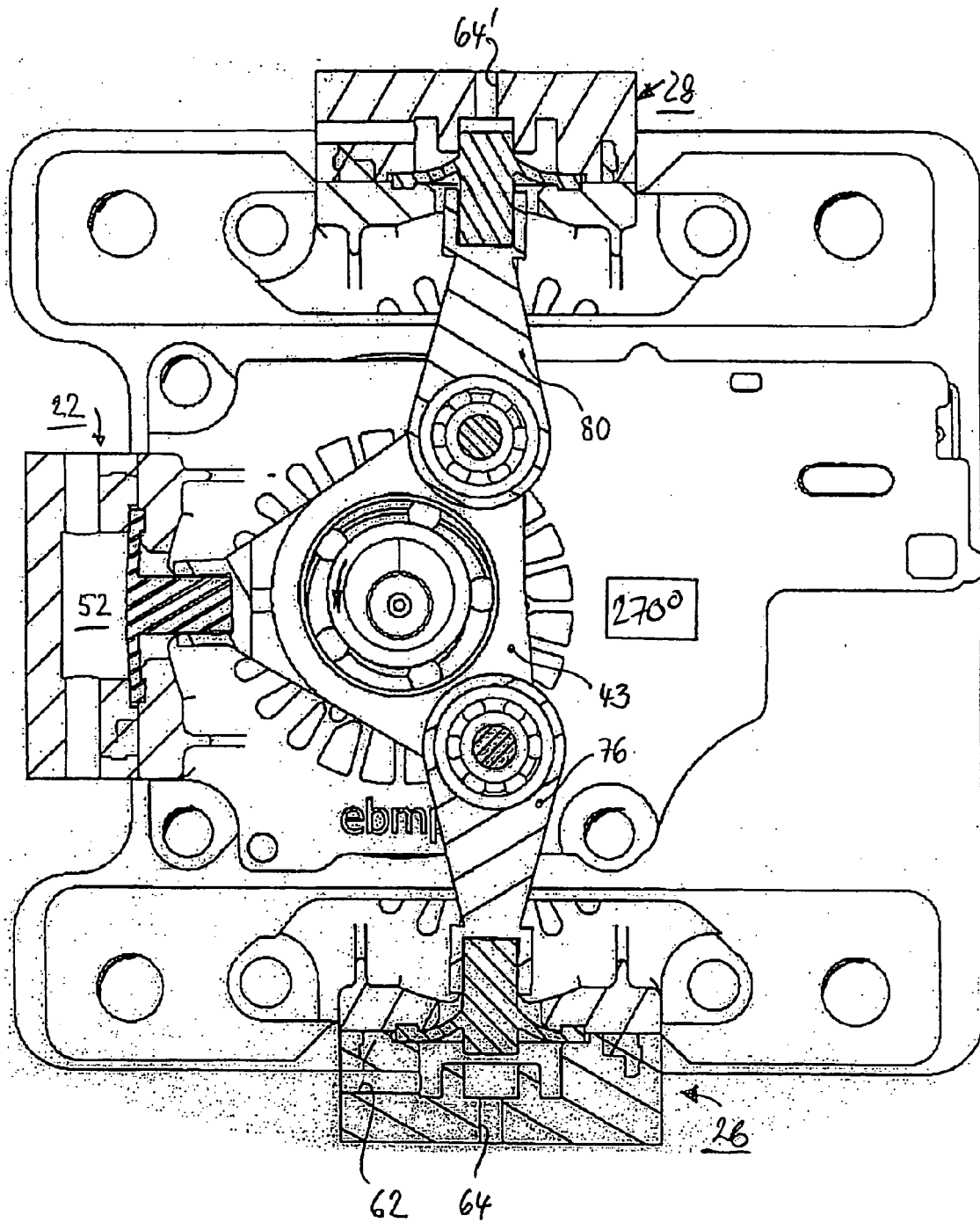


Fig. 4

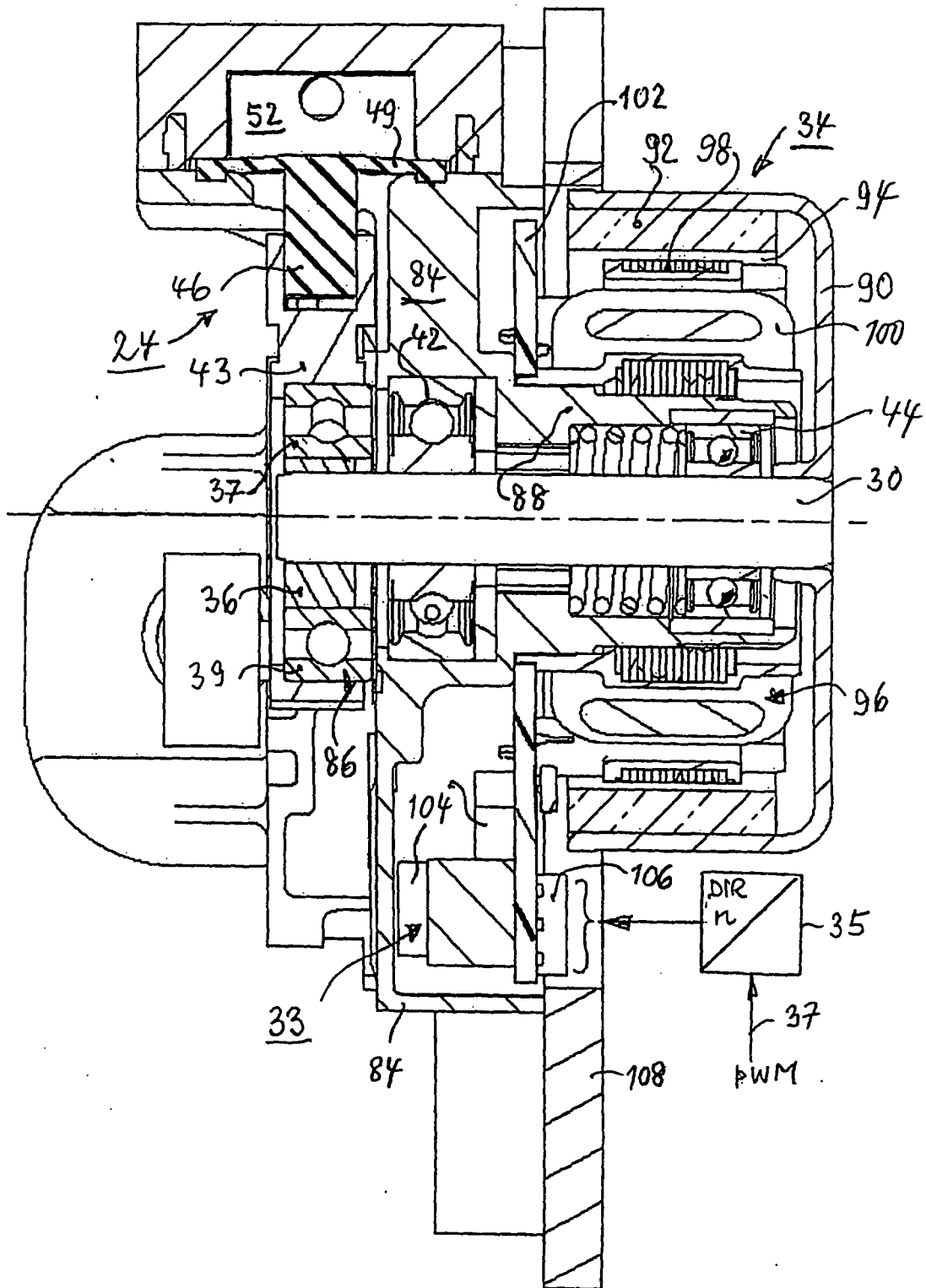


Fig. 5

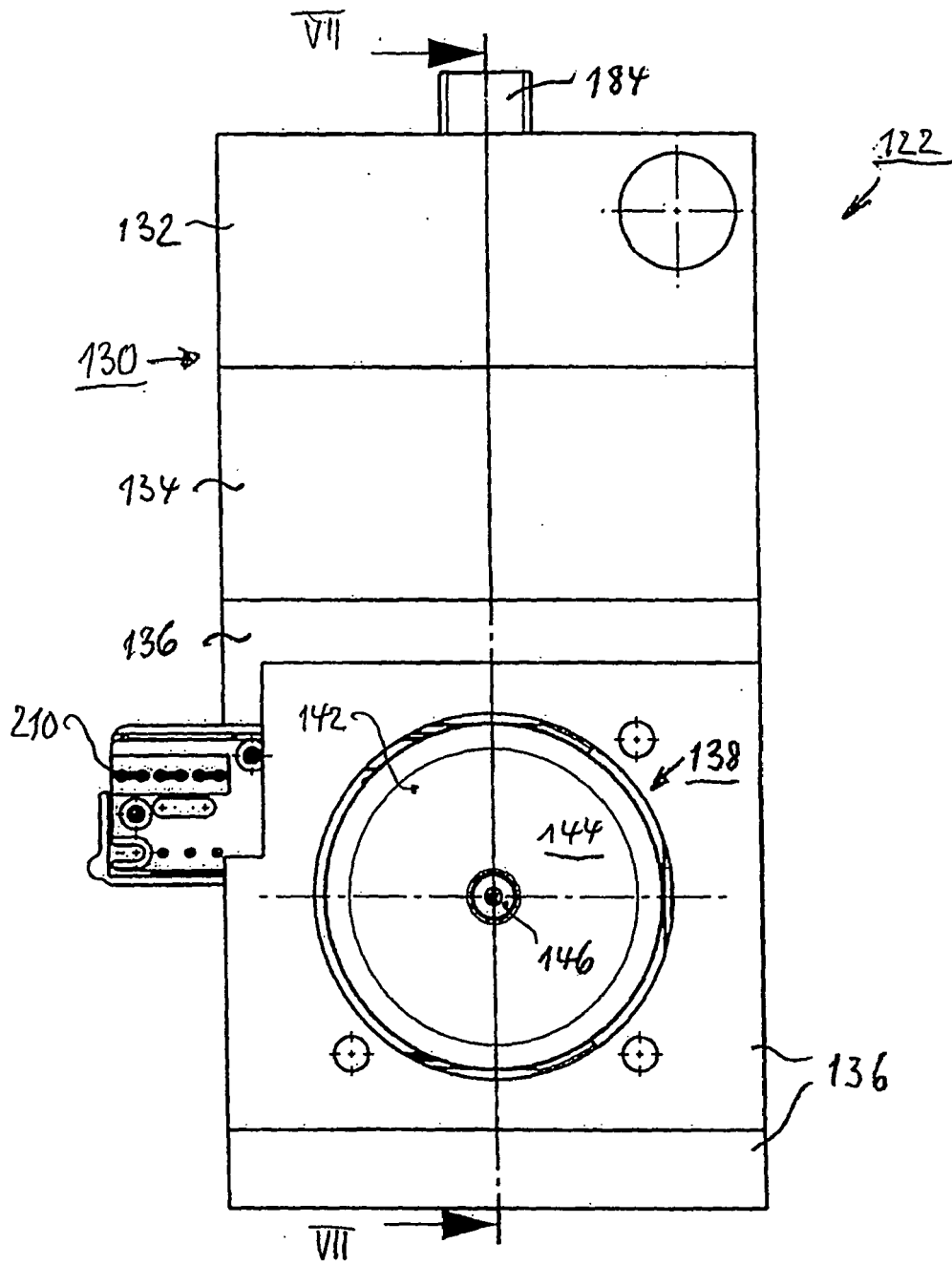


Fig. 6

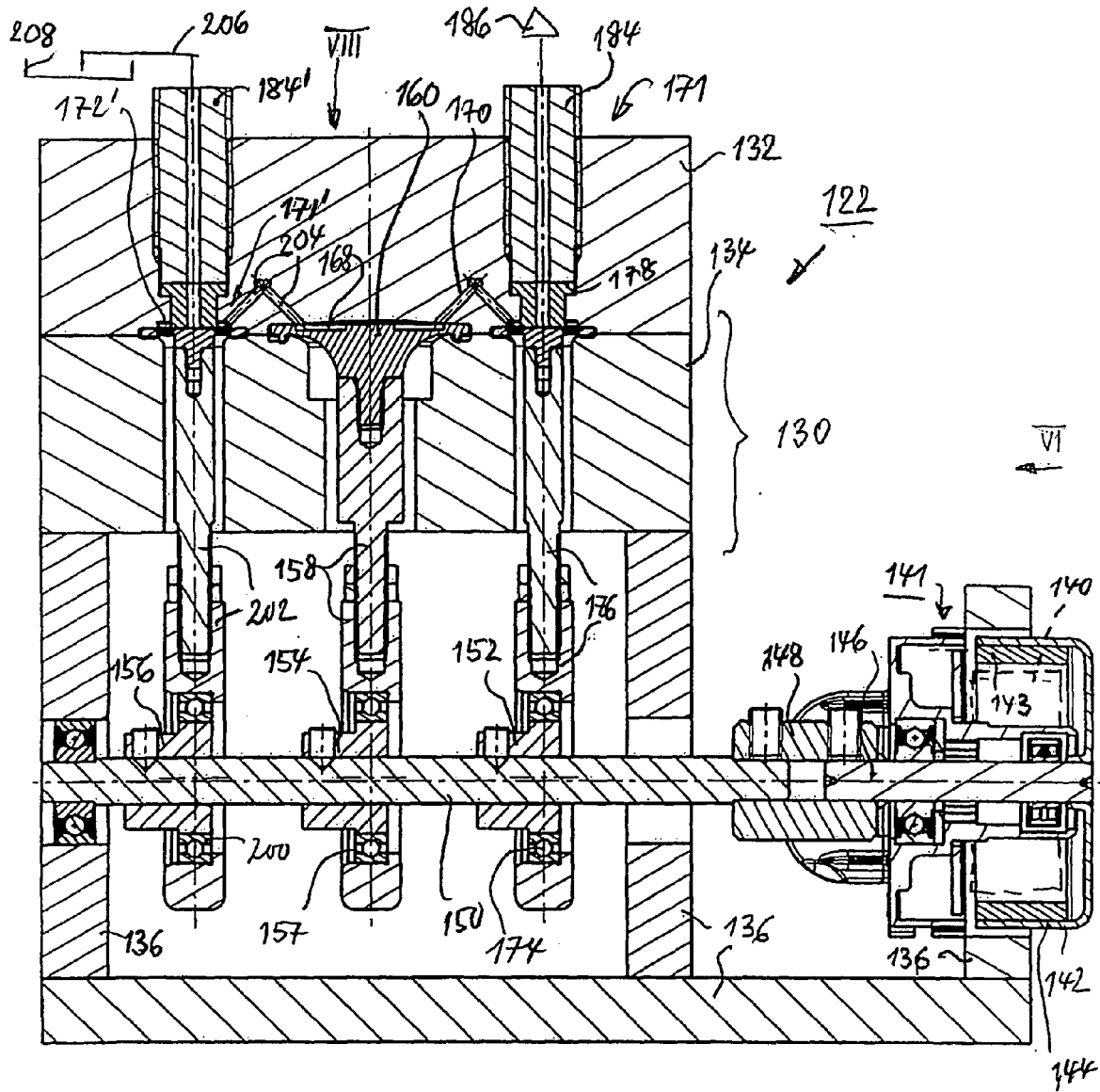


Fig. 7

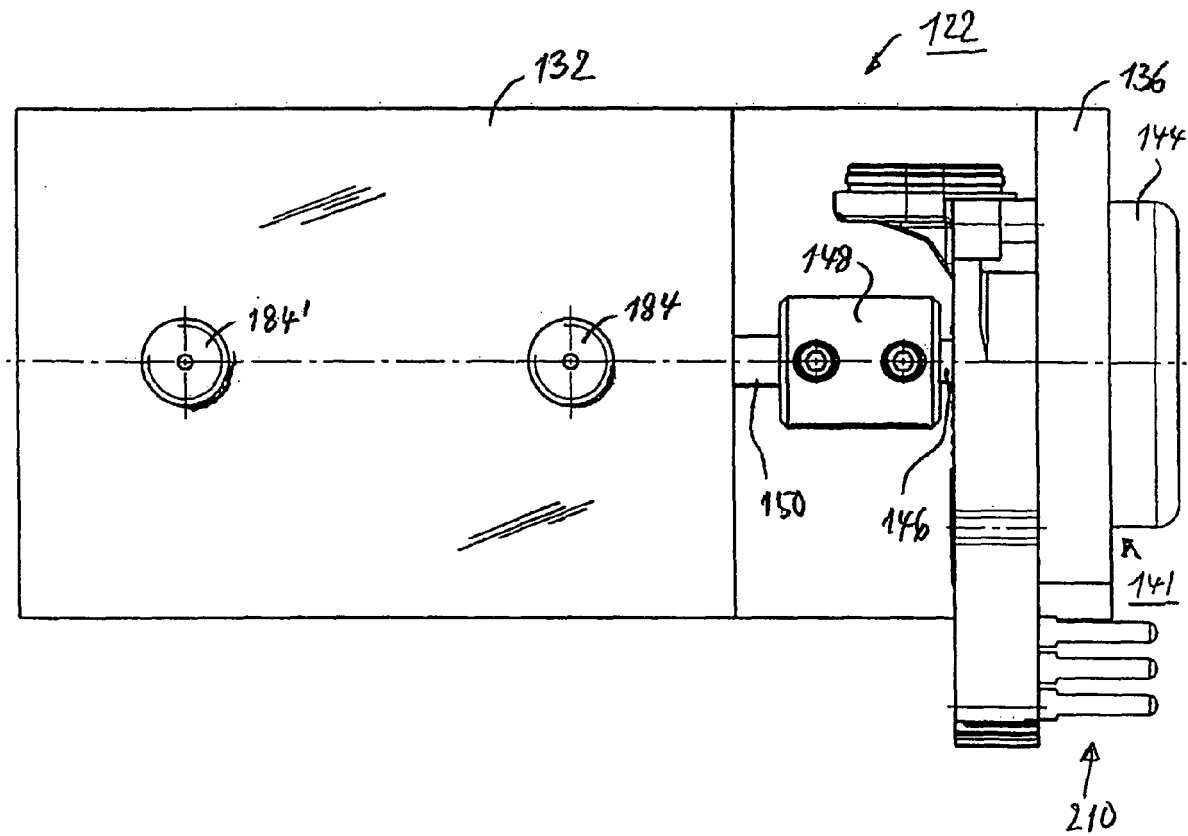


Fig. 8

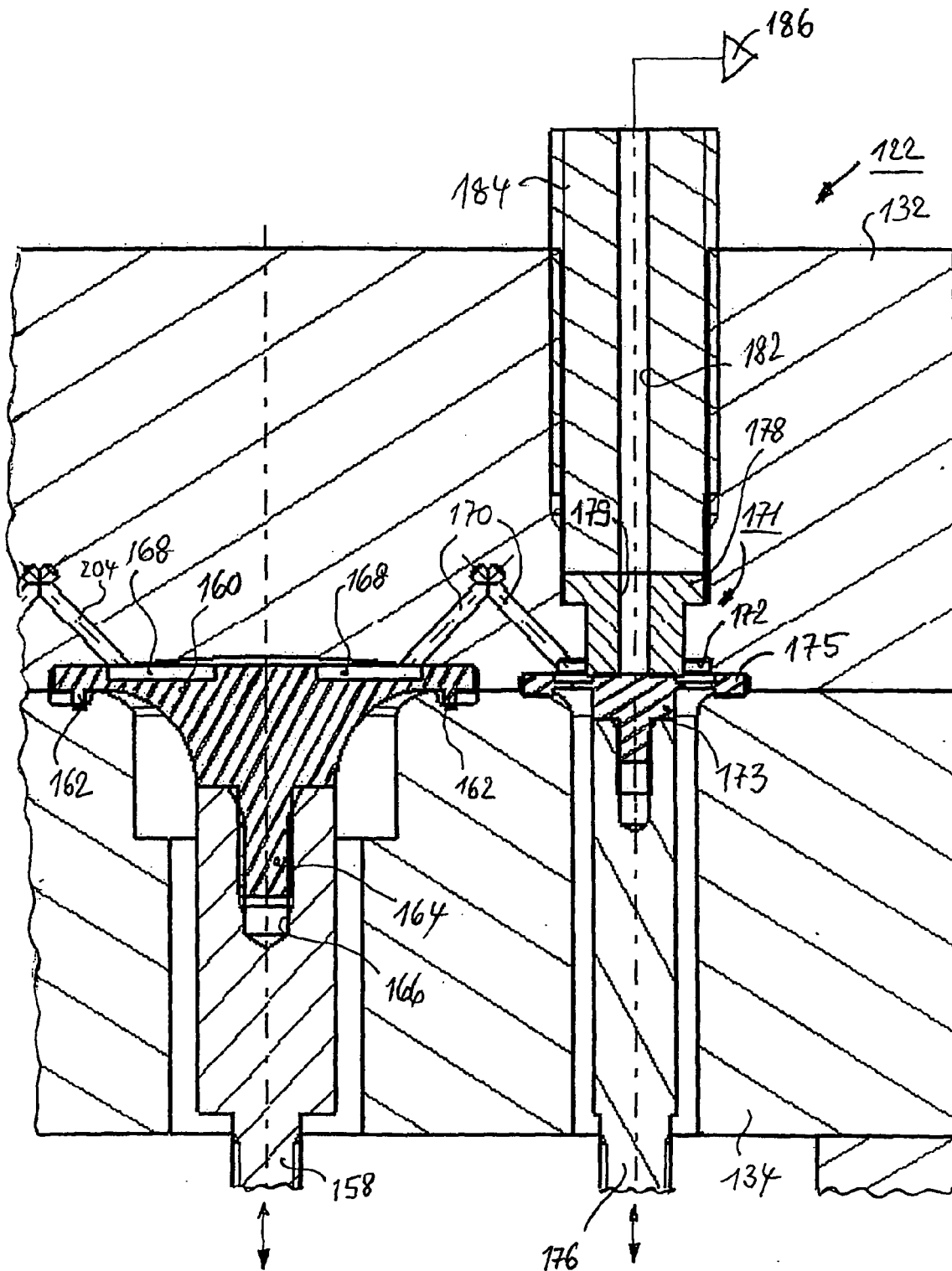


Fig. 9

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

- EP 1413045 B1 [0011]