

(19)



(11)

EP 3 394 443 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2021 Patentblatt 2021/13

(51) Int Cl.:
F04B 43/04 ^(2006.01) **F04B 17/04** ^(2006.01)
F04B 35/04 ^(2006.01) **F04B 45/047** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16805869.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/079875

(22) Anmeldetag: **06.12.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/108388 (29.06.2017 Gazette 2017/26)

(54) **MAGNETAKTOR FÜR EIN FÖRDERAGGREGAT**

MAGNETIC ACTUATOR FOR A CONVEYING UNIT

ACTIONNEUR MAGNÉTIQUE POUR UNE UNITÉ DE REFOULEMENT

(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**

- **WALETZEK, Christoph**
71640 Ludwigsburg (DE)
- **WARTKE, Axel**
73553 Alfdorf (DE)

(30) Priorität: **22.12.2015 DE 102015226463**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102007 059 239 DE-A1-102010 038 872
DE-A1-102010 038 873 DE-A1-102013 211 164
DE-C- 807 058 US-A- 6 065 389
US-A1- 2008 020 178 US-A1- 2014 227 120
US-A1- 2015 226 192

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.2018 Patentblatt 2018/44

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **BOEHLAND, Peter**
71672 Marbach (DE)

EP 3 394 443 B1

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).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Magnetaktor nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Es ist schon ein solcher Magnetaktor aus der DE 10 2013 211 164 bekannt, der mit einer beweglichen Membran in Wirkverbindung steht.

[0002] Aus DE 10 2009 028 027 A1 ist eine Fluid-Förderpumpe bekannt. Die Fluid-Förderpumpe umfasst mindestens einen Elektromagneten sowie einen Anker, der derart angeordnet ist, dass er sich in einem von dem Elektromagneten erzeugbaren elektromagnetischen Feld befindet. Ferner ist der durch dieses bewegbare Anker, insbesondere in einem mittleren Bereich einer Membran am Anker befestigt.

[0003] DE 10 2004 057 688 A1 offenbart eine Membranpumpe mit einer Pumpenmembran, einem Exzenterantrieb, einem Förderraum für ein Medium und einem von dem Förderraum durch die Pumpenmembran abgetrennten Aggregatraum. Als Verbindung mit dem Exzenterantrieb weist der Membrankörper in seinem Zentrum einen Stößelbolzen auf.

[0004] Membranpumpen sind auch aus DE 807 058 C, US 2015/226192 A1, DE 10 2010 038 872 A1 und DE 10 2010 038 873 A1 bekannt.

[0005] DE 807 058 offenbart eine Hauswasserpumpe mit elektrischem Antrieb, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Kolben- oder Membranpumpe mit einem Wechselstrommagneten als Antrieb.

[0006] Für die Förderung, insbesondere von Betriebs-/Hilfsstoffen, wie beispielsweise eines Reduktionsmittels im Abgasnachbehandlungssystem von Kraftfahrzeugen, werden Membranpumpen eingesetzt. Diese sind beispielsweise durch magnetische Hubaktoren betätigt, wozu Tauch- und Flachankermagnetkreise eingesetzt werden.

[0007] DE 10 2007 059 239 A1 hat eine Membran sowie eine Hubkolben-Membranpumpe zum Gegenstand. Die Membran weist ein Befestigungselement auf, das mit einem Antriebselement der Membranpumpe befestigbar ist. Insbesondere ist das Befestigungselement in die Membranpumpe eingebettet aufgenommen.

[0008] Membranpumpen, die beispielsweise zum Rücksaugen des in einem Abgasnachbehandlungssystem zirkulierenden gefrierfähigen Reduktionsmittels eingesetzt werden, arbeiten in der Regel nach Abstellen des Fahrzeugs für einen Zeitraum von 30 Sekunden und mehr und müssen einen besonders geräuscharmen Betrieb aufweisen. Ferner ist bei derartigen Pumpen sicherzustellen, dass diese während ihrer kurzen Betriebszeit das gefrierfähige Reduktionsmittel komplett aus nicht-eisdruckfesten Teilen des Abgasnachbehandlungssystems rücksaugen.

Offenbarung der Erfindung

[0009] Der erfindungsgemäße Magnetaktor mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil einer verbesserten Dauerhaltbarkeit insbesondere im Bereich der Anker-Membran-Kombination.

[0010] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Magnetaktors möglich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele sind nicht erfindungsgemäß und dienen nur zur Veranschaulichung. Die Ausführungsbeispiele zeigen

Figur 1 eine als Rücksaugpumpe eingesetzte Membranpumpe gemäß des Standes der Technik,

Figur 2 eine weitere, aus der DE102013211164 bekannte Membranpumpe mit einer Schließfunktion im Abstellfall,

Figur 3 eine Förderpumpe mit integriertem Schließventil,

Figur 4 eine Anker-Membran-Kombination und

Figur 5 eine erfindungsgemäße Anker-Membran-Kombination.

Ausführungsformen

[0012] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist eine Rücksaugpumpe gemäß des Standes der Technik zu entnehmen, die ein Gehäuse 12 umfasst. In das Gehäuse 12 ist eine Magnetspule 14 eingelassen. Ein Magnetkopf umfasst eine Druckfederaufnahme 16, die in eine Druckfeder 18 eingelassen ist. Die Druckfeder 18 beaufschlagt einen Anker 26 mit einer dornförmig ausgebildeten Federaufnahme. Unterhalb des Ankers 26 befindet sich eine Membrandichtung 20, die aus elastischem Material gefertigt ist. Die Membrandichtung 20 verschließt einen Dichtsitz 22, der sich zwischen der Membrandichtung 20 und einer Ventilplatte 24 befindet.

[0013] Position 28 markiert einen Hauptluftspalt, der sich im Wesentlichen in horizontaler Richtung zwischen dem Magnetkopf und der Oberfläche des Ankers 26 mit Federaufnahme erstreckt. Ferner umfasst die Membranpumpe 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 einen Nebenluftspalt 30, der sich ebenfalls in horizontale Richtung erstreckt. Über die Ventilplatte 24 werden ein Zulauf 32, an dem unter Förderdruck stehender Betriebs-/Hilfsstoff

anliegt und ein dementsprechender Ablauf 34 gesteuert.

[0014] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine als Rücksaugpumpe eingesetzte Membranpumpe mit einem Magnetaktor zu entnehmen, wie sie aus der DE102013211164 bekannt ist. Die Membranpumpe 10 gemäß des Längsschnittes in Figur 2 umfasst einen Magnettopf 40, der die Magnetspule 14 umschließt. Der Magnettopf 40 bildet eine einteilige Ankerführung 42, in der ein Ankerbolzen des Ankers 43 geführt ist. Der Anker 43 betätigt eine elastische Eigenschaften aufweisende Membran 44. Die Membran 44 verschließt beispielsweise einen durch eine eingeprägte Rille 46 dargestellten Ventilsitz 48. Auf der Oberseite der Membran 44 befindet sich eine umlaufende Vertiefung 50, die korrespondierend zum auf der anderen Seite der Membran 44 liegenden eingepprägten Rille 46 verläuft.

[0015] Die elastische Eigenschaften aufweisende Membran 44 ist beispielsweise über ein Halteblech 52 auf der Ventilplatte 24 gehalten. Die Ventilplatte 24 umfasst einen durchgehenden Kanal 54. Unterhalb der Ventilplatte 24, d.h. auf der der Membran 44 gegenüberliegenden Seite der Ventilplatte 24 befindet sich jeweils ein Rückschlagventil 56 zum Öffnen bzw. Verschließen des Zulaufs 32 sowie ein weiteres Rückschlagventil 58 zum Verschließen bzw. Öffnen des Ablaufs 34.

[0016] Des Weiteren zeigt der Längsschnitt gemäß Figur 2 eine Magnetscheibe 60, welche Teil eines magnetischen Kreises ist, in welchem der magnetische Fluss 104 verläuft. Zum magnetischen Kreis zählen der Anker 43, die Magnetscheibe 60 sowie der Magnettopf 40.

[0017] Mit Bezugszeichen 90 ist ein Außenradius des Ankers 43 bezeichnet, der eine einen Luftspalt begrenzende Fläche definiert, während mit Bezugszeichen 86 der Radius eines für die Bewegung des Ankers 43 freistehenden zylindrischen Bereichs bezeichnet ist.

[0018] Figur 3 zeigt ein Förderaggregat bzw. eine Pumpe in Form einer Membranpumpe 110, welche einen Magnetaktor 111 aufweist, über dessen im Ausführungsbeispiel translatorische Hin- und Herbewegung eine Pumpwirkung erzeugt wird. Elektrische Kontaktierungen insbesondere der Magnetspule sind der Einfachheit halber nicht dargestellt. Der Magnetaktor 111 weist einen Anker 118 auf, der stirnseitig über eine Thermoplastumspritzung 119 mit einer Elastomermembran 117 verbunden ist. Der Anker ist als Tauchanker ausgebildet, der radial von einer Magnetspule 14 umgeben ist. Der Magnetaktor weist ferner eine Druckfeder 18 auf, welche die Elastomermembran über den Anker - im unbestromten Zustand der Magnetspule 14 - im Bereich ihres Dichtwulsts 480 auf den Ventilsitz bzw. Dichtsitz 48 der Ventilplatte 24 drückt. Hierdurch ist in der Pumpe ein integriertes Schließventil 130 (48, 480) gebildet, welches den Arbeitsraum 120 der Membranpumpe im in Figur 3 dargestellten unbestromten Zustand gegenüber dem saugseitigen Ventil bzw. dem Zulaufventil 113 der Membranpumpe abdichtet. Hierdurch wird gewährleistet, daß im Falle der Anwendung bei einer Abgasnachbehandlung in einem Kraftfahrzeug zur Bereitstellung eines flüssigen

Hilfsmittels zur Reduktion von Stickoxiden bei abgestelltem Fahrzeug kein Medium aus dem Tank zum am Abgastrakt angeordneten Dosierventil gelangen kann (Flutungsschutz), daß während eines regulären Förderbetriebs kein Fördervolumenverlust über den Arbeitsraum der Membranpumpe hindurch erfolgt und daß bei einem Aufkommen von Eisdruck der Dichtsitz gegen die Kraft der Druckfeder 18 öffnen und das System entlasten kann. Daneben zeigt Figur 3 auch ein bei einer Membranpumpe in an sich bekannter Weise vorgesehenes druckseitiges bzw. Ablaufventil 115, über welches über das Zulaufventil und den Arbeitsraum angesaugtes Medium zu einer Verbrauchsstelle, wie zum Beispiel einem Dosierventil wie oben angesprochen, weiterbefördert wird.

[0019] Im Betriebsfall bewegt sich der Anker mitsamt der Membran zwischen der Dichtsitzauflage 48 auf der Ventilplatte und dem Anschlag 122 im Bereich der Tauchankerometrie. Somit sind zwei Anschläge realisiert, wobei einer davon, nämlich die in Figur 3 unten angeordnete Dichtsitzauflage, infolge der Abpufferung durch die Ausbildung der Membran als Elastomermembran so gut wie keine Geräusche verursacht. Der obere Anschlag 122, der bei bestromtem Magneten den Anker 118 über die Tauchankerometrie anzieht, beruht im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem metallischen Anschlag. Wahlweise können hier zusätzliche Dämpfungsmaßnahmen vorgesehen sein, zum Beispiel durch das Vorsehen einer Gummierung bzw. durch das Anbringen von Distanzscheiben aus einem dämpfenden Material.

[0020] Der Anker 118 bewegt sich im Betrieb der Membranpumpe in einem beispielsweise zylindrischen Hohlraum 128, der von der Magnetspule 14 zumindest teilweise umgeben ist. Der Anker weist einen Federraum 126 auf, der auf der dem Arbeitsraum abgewandten Seite offen ist. Auf dieser Seite ragt die Feder 18 in den Federraum hinein, welche sich an ihrem aus dem Federraum herausragenden Ende an dem Grundkörper bzw. magnetischen Rückschlußtopf 123 der Membranpumpe abstützt. In dem Rückschlußtopf ist eine Entlüftungsöffnung 121 zur Entlüftung des Federraums bzw. des zylindrischen Hohlraums 128 vorgesehen. Ein sogenannter magnetischer Rückschlußkragen 124 umgibt den Hohlraum 128 entlang eines größeren Teils seiner Längserstreckung, jedenfalls auf der dem Arbeitsraum zugewandten Seite des Hohlraums und winkelt dort radial in Richtung der Magnetspule ab. Zwischen dem Rückschlußkragen und dem Hohlraum befindet sich ein beispielsweise als Hülse ausgebildetes Lager 129 mit einem magnetischen Rücken zur Reduzierung eines magnetischen Widerstands, so daß sich eine widerstandsarme und langflächige Führung des Ankers 118 ergibt.

[0021] Die hier vorliegende Vorrichtung kann komplett umspritzt und mit einer Schweißrippe 127 ausgestattet werden, um mittels einer günstigen Verbindungstechnik, beispielsweise Laserschweißen, an dem Pumpengehäuse 125 befestigt zu werden. Die Membran 117 und

der damit eingeschlossene Arbeitsraum 120 ermöglichen es, auch gasförmige Medien bzw. Flüssigkeiten mit Gasanteilen zu fördern.

[0022] Figur 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Magnetaktors 111 (ohne Darstellung der Magnetspule) in einer Querschnittsseitenansicht. Der Anker besteht aus einem magnetisch leitenden Werkstoff, der an seiner dem Arbeitsraum 120 der Membranpumpe zugewandten Stirnseite mit zwei konzentrischen Hinterschnitten 133 bzw. 135 versehen ist, so daß die stirnseitige Thermoplastumspritzung 119 des Ankers eine mechanisch feste Verbindung mit dem Anker eingehen kann. Der Anker ist hierbei mit einem sogenannten Freistich 137 versehen, so daß ein Verklemmen des Ankers im Bereich zwischen seiner zylindrischen Erstreckung und dem durchmesserbreiten Bereich auf Höhe der Anbindung der Thermoplastumspritzung 119 bei einem vollständigen Anziehen des Ankers im bestromten Zustand der Magnetspule vermieden werden kann.

[0023] Die Zwischenschicht aus thermoplastischem Material bzw. die Thermoplastumspritzung 119 ihrerseits weist seitlich einen Hinterschnitt 131 auf, damit die an der Zwischenschicht aufgebrachte Elastomermembran 117 ebenfalls eine mechanisch feste Verbindung mit der Zwischenschicht eingehen kann. Die Zwischenschicht weist stirnseitig eine vorzugsweise kreisförmige Erhöhung auf, die sich auf der dem Arbeitsraum zugewandten Seite der Elastomermembran als Dichtwulst 480 wiederfindet, der mit dem Dichtsitz 48 der Ventilplatte 24 wie in Figur 2 dargestellt zusammenwirken kann. Eine Dichtlippe 139 der Elastomermembran dient zur randständigen fluiddichten Begrenzung des Arbeitsraums, während ein verdickter Randbereich der Elastomermembran zu ihrer mechanischen Arretierung im mechanischen Gefüge der Membranpumpe, beispielsweise im Bereich der Ventilplatte 24, dient.

[0024] Die Anker-Membran-Kombination ist also speziell ausgelegt, um eine verbesserte Haftung des Elastomerwerkstoffs der Membran zu ermöglichen. Dafür wird auf den metallischen Teil des Ankers ein thermoplastischer Kunststoff aufgespritzt. Neben dem mindestens einen mechanischen Hinterschnitt wird also durch eine geeignete Werkstoffkombination und Verwendung eines geeigneten Haftvermittlers für den Elastomer eine mechanisch feste Verbindung der Materialien gewährleistet, die ohne die thermoplastische Zwischenschicht nicht gegeben wäre. Auch die thermoplastische Zwischenschicht wiederum haftet unter Verwendung eines geeigneten Haftvermittlers besser auf dem metallischen Anker als das Elastomermaterial der Arbeitsmembran. Zusätzlich können Oberflächenstrukturierungen beispielsweise der Stirnseite des Ankers vorgesehen werden, um noch innigeres Ineinandergreifen der gepaarten Materialien zu unterstützen.

[0025] Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Anker-Membran-Kombination ebenfalls in Querschnittsseitenansicht. Gleiche oder ähnliche Bestandteile wie in der Ausführungsform gemäß Figur 4 sind mit gleichen Be-

zugszeichen versehen. Die Gummi- bzw. Elastomermembran 117 ist hierbei durch Querbohrungen 500 und durch Axialbohrungen 600 im Kunststoff bzw. der Thermoplastumspritzung 119 mechanisch gehalten.

[0026] Der Verbau kann sowohl in volumetrisch arbeitenden als auch in druckgeregelten Systemen verwendet werden, in denen eine solche Pumpe eingebunden ist, beispielsweise im Bereich der Abgasnachbehandlung, aber auch der Medizintechnik oder bei Kaffeemaschinen, insbesondere bei diversen Fördereinrichtungen, die im nicht bestromten Zustand geschlossen sein sollten.

Patentansprüche

1. Magnetaktor (111) für ein Förderaggregat (110), insbesondere eine Membranpumpe für einen Betriebs-/Hilfsstoff in einem Fahrzeug, mit einem federbeaufschlagten Anker (118), der sich durch eine Magnetspule (14) erstrecken kann und auf eine Membran (117) wirkt, welche einen Arbeitsraum (120) des Förderaggregats (110) beaufschlagen und/oder einen Dichtsitz (48) eines Ventils abdecken bzw. freigeben kann, wobei die Membran (117) über eine Zwischenschicht (119) mit dem Anker (118) verbunden ist, und wobei in dem Anker mindestens ein Hinterschnitt für eine feste Verbindung der Zwischenschicht mit dem Anker vorgesehen ist; **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (117) im an der Zwischenschicht (119) montierten Zustand einen Dichtwulst (480) aufweist, der als Gegenstück zum Dichtsitz (48) des Ventils (130) dienen kann und die Zwischenschicht (119) mindestens eine Quer- (500) und/oder mindestens eine Axialbohrung (600) aufweist.
2. Magnetaktor (111) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (118) aus einem magnetisch leitenden Werkstoff gefertigt ist.
3. Magnetaktor (111) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (117) aus einem Elastomermaterial gefertigt ist.
4. Magnetaktor (111) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenschicht (119) aus einem thermoplastischen Material gefertigt ist.
5. Magnetaktor (111) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zwischenschicht (119) mindestens ein Hinterschnitt (131) für eine feste Verbindung der Zwischenschicht (119) mit der Membran (117) vorgesehen ist.
6. Magnetaktor (111) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (117) durch die mindestens eine Quer- (500) und/oder die minde-

tens eine Axialbohrung (600) gehalten ist.

7. Magnetaktor (111) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (117) die mindestens eine Quer- (500) und/oder die mindestens eine Axialbohrung (600) ausfüllt. 5
8. Magnetaktor (111) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die von einer Druckfeder (18) stammenden Federbeaufschlagung des Ankers (118) bei nichtbestromter Magnetspule (14) das Ventil (130) geschlossen gehalten werden kann. 10
9. Membranpumpe (110) mit einem Magnetaktor (111) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 15

Claims

1. Magnetic actuator (111) for a conveyor apparatus (110), in particular a diaphragm pump for an operating fluid/auxiliary fluid in a motor vehicle, having a spring-loaded armature (118) which can extend through a solenoid coil (14) and acts on a diaphragm (117) which can impinge an operating chamber (120) of the conveyor apparatus (110) and/or cover or expose, respectively, a seal seat (48) of a valve, wherein the diaphragm (117) is connected to the armature (118) by way of an intermediate layer (119), and wherein at least one undercut for fixed connection between the intermediate layer and the armature is provided in the armature, **characterized in that** the diaphragm (117) in the state assembled on the intermediate layer (119) has a sealing bead (480) which can serve as a counterpart to the seal seat (48) of the valve (130), and the intermediate layer (119) has at least one transverse bore (500) and/or at least one axial bore (600). 20 25 30 35 40
2. Magnetic actuator (111) according to Claim 1, **characterized in that** the armature (118) is made from a magnetically conducting material. 45
3. Magnetic actuator (111) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the diaphragm (117) is made from an elastomer material. 50
4. Magnetic actuator (111) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the intermediate layer (119) is made from a thermoplastic material. 55
5. Magnetic actuator (111) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one undercut (131) for a fixed connection between the intermediate layer (119) and the diaphragm (117) is provided in the intermediate layer (119).

6. Magnetic actuator (111) according to Claim 1, **characterized in that** the diaphragm (117) is held by the at least one transverse bore (500) and/or the at least one axial bore (600).
7. Magnetic actuator (111) according to Claim 6, **characterized in that** the diaphragm (117) fills the at least one transverse bore (500) and/or the at least one axial bore (600).
8. Magnetic actuator (111) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve (130) in the case of a non-energized solenoid coil (14) can be kept closed on account of the spring loading of the armature (118) that emanates from a compression spring (18).
9. Diaphragm pump (110) having a magnetic actuator (111) according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Actionneur magnétique (111) pour un ensemble de pompage (110), en particulier une pompe à membrane pour un carburant/adjuvant dans un véhicule, comprenant une armature (118) sollicitée par ressort qui peut s'étendre à travers une bobine magnétique (14) et agit sur une membrane (117) qui peut solliciter un espace de travail (120) de l'ensemble de pompage (110) et/ou peut recouvrir ou libérer un siège d'étanchéité (48) d'une soupape, la membrane (117) étant reliée à l'armature (118) par une couche intermédiaire (119), et dans lequel au moins une contredépouille est prévue dans l'armature pour un raccordement solide de la couche intermédiaire à l'armature ; **caractérisé en ce que** la membrane (117) présente, à l'état installé sur la couche intermédiaire (119), un bourrelet d'étanchéité (480) qui peut servir de contrepartie au siège d'étanchéité (48) de la soupape (130), et la couche intermédiaire (119) présente au moins un alésage transversal (500) et/ou au moins un alésage axial (600). 25 30 35 40
2. Actionneur magnétique (111) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'armature (118) est fabriquée en matériau magnétiquement conducteur.
3. Actionneur magnétique (111) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la membrane (117) est fabriquée en matériau élastomère.
4. Actionneur magnétique (111) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire (119) est fabriquée en matériau thermoplastique.

5. Actionneur magnétique (111) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la couche intermédiaire (119), au moins une contre-dépouille (131) est prévue pour un raccordement solide de la couche intermédiaire (119) à la membrane (117). 5
6. Actionneur magnétique (111) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la membrane (117) est maintenue par ledit au moins un alésage transversal (500) et/ou ledit au moins un alésage axial (600). 10
7. Actionneur magnétique (111) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la membrane (117) comble ledit au moins un alésage transversal (500) et/ou ledit au moins un alésage axial (600). 15
8. Actionneur magnétique (111) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la sollicitation par ressort, provenant d'un ressort de compression (18), de l'armature (118) peut maintenir la soupape (130) fermée lorsque la bobine magnétique (14) n'est pas sous tension. 20
9. Pompe à membrane (110), comprenant un actionneur magnétique (111) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

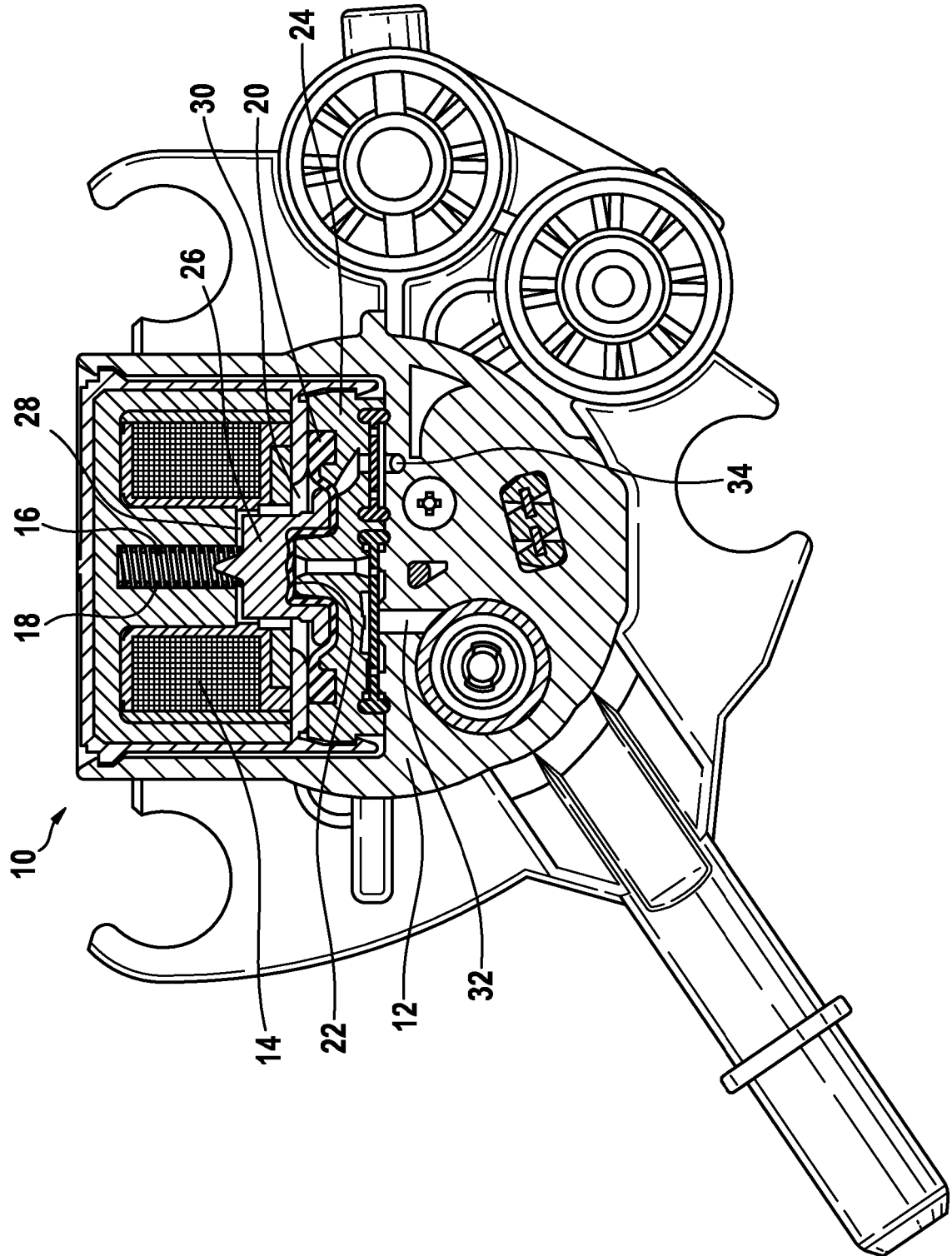


Fig. 2

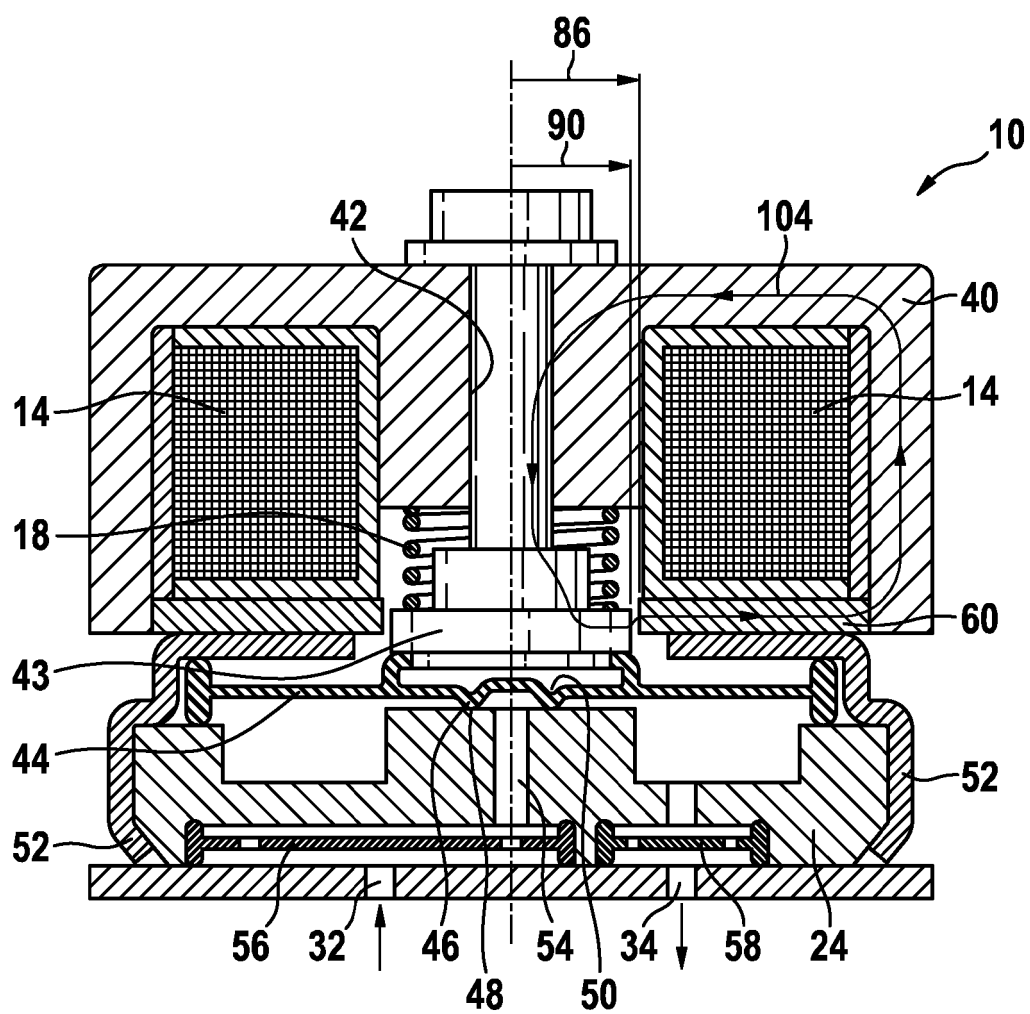


Fig. 3

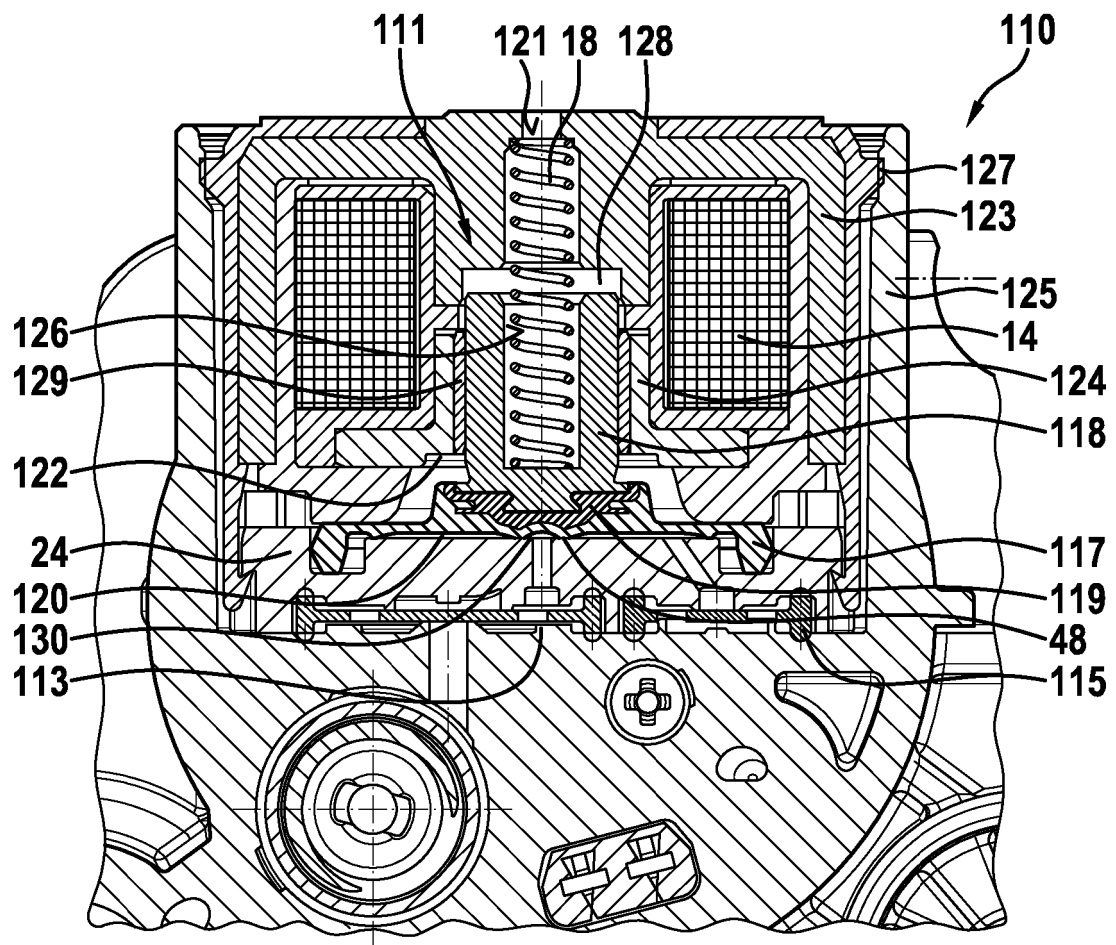


Fig. 4

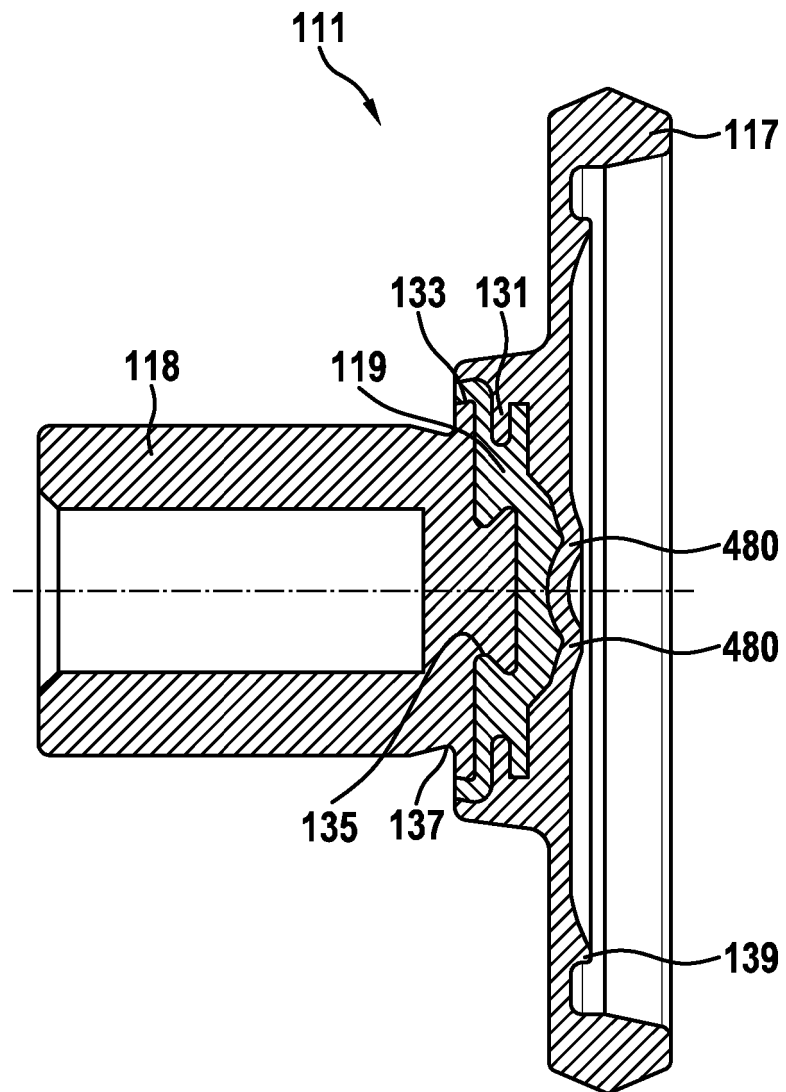
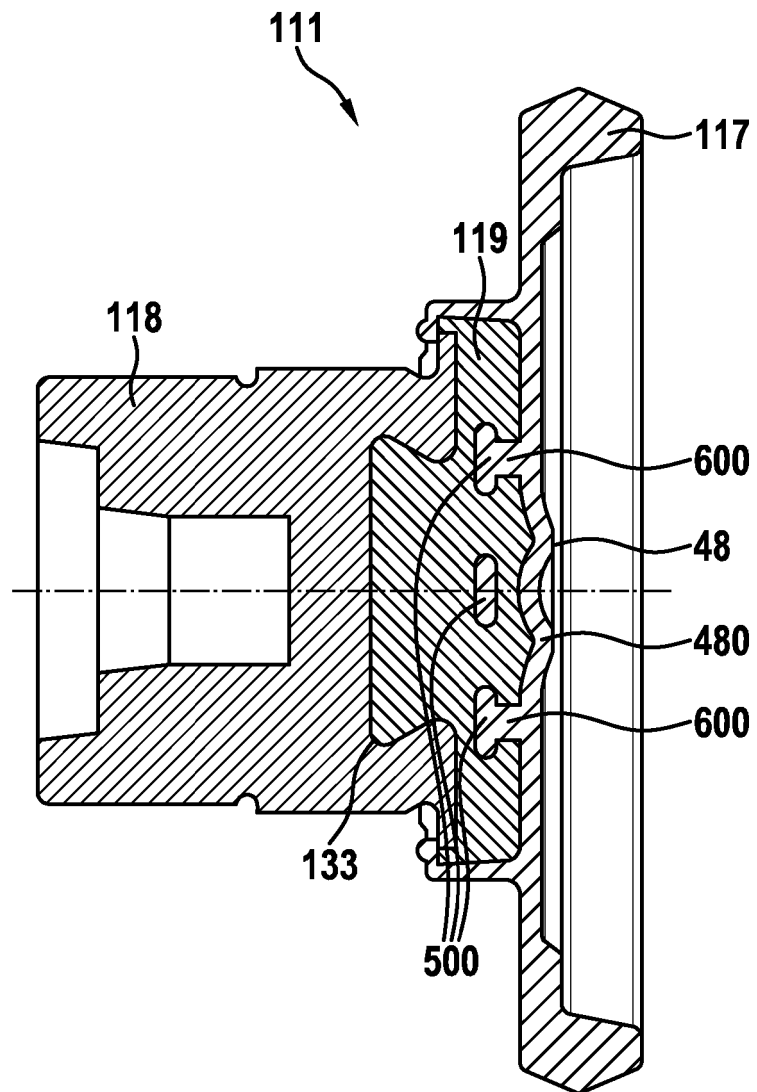


Fig. 5



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

- DE 102013211164 [0001] [0011] [0014]
- DE 102009028027 A1 [0002]
- DE 102004057688 A1 [0003]
- DE 807058 C [0004]
- US 2015226192 A1 [0004]
- DE 102010038872 A1 [0004]
- DE 102010038873 A1 [0004]
- DE 807058 [0005]
- DE 102007059239 A1 [0007]