



(11) **EP 4 299 905 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.01.2024 Patentblatt 2024/01**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F04B 17/04 (2006.01) F04B 39/14 (2006.01)**  
**F04B 39/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23180714.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F04B 39/14; F04B 17/046; F04B 39/0005**

(22) Anmeldetag: **21.06.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Helbling, Norbert**  
**8645 Jona (CH)**  
• **Wißkirchen, Florian**  
**88250 Weingarten (DE)**  
• **Wißkirchen, Michael**  
**88410 Bad Wurzach (DE)**  
• **Partzsch, Fred**  
**88099 Neukirch (DE)**

(30) Priorität: **28.06.2022 DE 102022116097**

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**  
**Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub**  
**Bahnhofstrasse 5**  
**88662 Überlingen (DE)**

(71) Anmelder: **Sysko AG Systeme & Komponenten**  
**8645 Jona (CH)**

(54) **SCHWINGANKERPUMPE**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Schwingankerpumpe, insbesondere für einen Getränkeautomaten (10), zu einer Förderung einer Flüssigkeit, mit

- einem Druckzylinder (22),
- einem Arbeitszylinder (24),
- einem Arbeitskolben (30), der ein Kolbenteil (32) aufweist, das dazu vorgesehen ist, im Druckzylinder (22) geführt zu werden und gemeinsam mit dem Druckzylinder (22) eine Druckkammer (26) zu begrenzen, und der ein Magnetteil (34) aufweist, das dazu vorgesehen ist im Arbeitszylinder (24) geführt zu werden, wobei der Arbeitskolben (30) dazu vorgesehen ist, in eine, insbesondere oszillierende, Hubbewegung entlang einer Arbeitsachse (31) versetzt zu werden, um ein Volumen der Druckkammer (26) zu vergrößern und/oder zu verringern.

Es wird vorgeschlagen, dass der Arbeitskolben (30) zumindest eine erste Verbindungsstelle (36) aufweist, die dazu vorgesehen ist, das Kolbenteil (32) und das Magnetteil (34), insbesondere unmittelbar, miteinander zu verbinden und Kräfte beliebiger Richtung entlang der Arbeitsachse (31) vom Magnetteil (34) auf das Kolbenteil (32) zu übertragen.

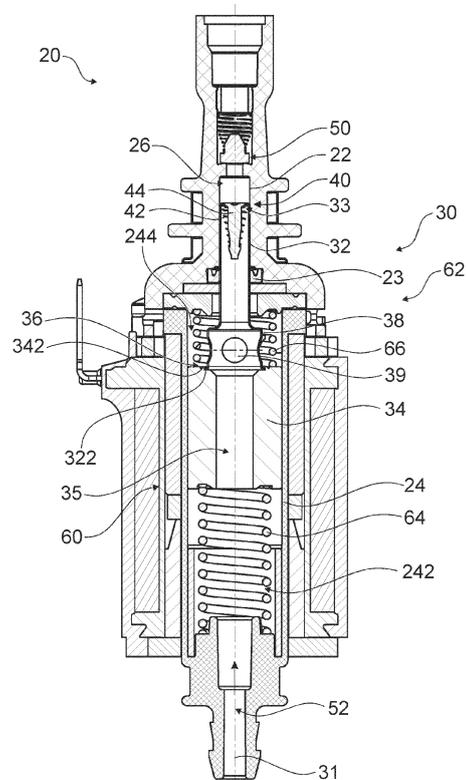


Fig. 2

**EP 4 299 905 A2**

**Beschreibung**

**Stand der Technik**

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schwingankerpumpe nach Anspruch 1, einen Getränkeautomat nach Anspruch 13, ein Kolbenteil nach Anspruch 14 und einen Arbeitskolben nach Anspruch 15.
- [0002]** Insbesondere in der DE 10 2010 044 775 A1 ist bereits eine Schwingankerpumpe vorgeschlagen worden, die einen zweiteiligen Arbeitskolben aus einem Kolbenteil und einem Magnetteil aufweist, die separat zu einander ausgebildet sind und lediglich durch Federkraft aneinander gepresst werden.
- 10 **[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer höheren Stabilität, einer Bauteilersparnis und/oder einer erhöhten Benutzerfreundlichkeit bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

15 **Vorteile der Erfindung**

- [0004]** Die Erfindung geht aus von einer Schwingankerpumpe, insbesondere für einen Getränkeautomaten, zu einer Förderung einer Flüssigkeit, mit einem Druckzylinder, einem Arbeitszylinder und einem Arbeitskolben. Der Arbeitskolben weist ein Kolbenteil auf, das dazu vorgesehen ist, im Druckzylinder geführt zu werden und gemeinsam mit dem Druckzylinder eine Druckkammer zu begrenzen. Der Arbeitskolben weist weiterhin ein Magnetteil auf, das dazu vorgesehen ist, im Arbeitszylinder geführt zu werden. Der Arbeitskolben ist dazu vorgesehen, in eine, insbesondere oszillierende, Hubbewegung entlang einer Arbeitsachse versetzt zu werden, um ein Volumen der Druckkammer zu vergrößern und/oder zu verringern.
- 20 **[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass der Arbeitskolben zumindest eine erste Verbindungsstelle aufweist, die dazu vorgesehen ist, das Kolbenteil und das Magnetteil, insbesondere unmittelbar, miteinander zu verbinden und Kräfte beliebiger Richtung entlang der Arbeitsachse vom Magnetteil auf das Kolbenteil zu übertragen. Durch eine Verbindung der Bauteile kann eine erhöhte Stabilität und eine verbesserte Kraftübertragung erreicht werden. Weiterhin kann ein Aufeinanderschlagen von Kolbenteil und Magnetteil vermieden werden, was zu einer reduzierten Geräuschentwicklung führen kann. Ebenso kann hierdurch eine geringere Bauteilanzahl oder eine Materialersparnis erreicht werden. Insbesondere kann eine Anzahl an Federn reduziert werden, die benötigt wird, den Arbeitskolben in eine Ruheposition zu bewegen oder Federn können kürzer ausgestaltet werden, wenn diese lediglich einen Anschlag des Arbeitskolbens am Zylinderende vermeiden sollen.
- 25 **[0006]** Der Getränkeautomat ist insbesondere dazu vorgesehen, zumindest ein Getränk frei aus einem Getränkeauslass zu führen, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass das Getränk dabei in ein offenes Getränkebehältnis, insbesondere ein Geschirr, wie beispielsweise ein Glas, eine Tasse, eine Kanne oder einen Becher gefüllt oder alternativ in einer Auffangwanne des Getränkeautomaten aufgefangen wird. Insbesondere ist die Flüssigkeit eine zu einer Getränkezubereitung benötigte Flüssigkeit, insbesondere Wasser, alternativ heißes Wasser. Alternativ kann die Flüssigkeit ein fertig zubereitetes Getränk sein. Insbesondere kann der Getränkeautomat dazu vorgesehen sein, insbesondere je nach Betriebsprogramm, unterschiedliche Flüssigkeiten mittels der Schwingankerpumpe zu fördern, wobei insbesondere
- 30 **[0007]** Die Druckkammer und/oder der Druckzylinder weisen insbesondere zumindest einen Auslass auf, der dazu vorgesehen ist, in dem Druckzylinder durch Einwirkung des Kolbenteils unter Druck gesetzte Flüssigkeit entweichen zu lassen. Vorzugsweise ist der Auslass an einer Seite, vorzugsweise einer Stirnseite, alternativ einer Mantelseite, des Druckzylinders angeordnet, die vorzugsweise einer Seite, durch die das Kolbenteil eingeführt ist, gegenüberliegt. Der Druckzylinder weist insbesondere eine kreiszylinderartige Form auf. Alternativ ist es denkbar, dass der Druckzylinder eine konisch zulaufende Form aufweist, wobei insbesondere ein Innendurchmesser des Druckzylinders ausgehend von einer Seite, durch die das Kolbenteil eingeführt ist, abnimmt. Insbesondere unterscheidet sich ein Innendurchmesser von einem Ende des Druckzylinders zum anderen Ende des Druckzylinders um maximal 0,01 mm, insbesondere maximal 0,03 mm, vorzugsweise maximal 0,1 mm.
- 35 **[0008]** Beispielsweise sind das Kolbenteil und das Magnetteil aus unterschiedlichen Materialien gefertigt. Alternativ ist es möglich, dass das Kolbenteil und das Magnetteil aus einem gleichen Material gefertigt sind.
- [0009]** Beispielsweise ist das Kolbenteil aus einem chemisch zumindest im Wesentlichen gegenüber Wasser inerten Material, insbesondere Edelstahl oder Kunststoff gebildet.
- 40 **[0010]** Vorzugsweise ist das Magnetteil zumindest teilweise, insbesondere zu mindestens 50 %, beispielsweise zumindest 80 %, vorzugsweise zumindest 90 %, insbesondere komplett, aus einem magnetischen oder magnetisierbaren Material gebildet. Alternativ könnte das Magnetteil zumindest einen, insbesondere unmagnetischen, Trägerkörper aufweisen, an dem zumindest ein Dauermagnet befestigt und/oder in dem zumindest ein Dauermagnet eingekapselt ist. Insbesondere weist das Magnetteil eine permanente Magnetisierung auf. Alternativ ist es denkbar, dass das Magnetteil
- 45
- 50
- 55

aus einem ferromagnetischen oder paramagnetischen Material gebildet ist. Beispielsweise ist das Magnetteil als Drehteil ausgebildet, also insbesondere zumindest teilweise mittels einem Drehverfahren und/oder einem CNC-Verfahren gefertigt.

**[0011]** Vorzugsweise weist die Schwingankerpumpe zumindest eine Spuleneinheit auf, die dazu vorgesehen ist, zumindest in einem stromdurchflossenen Zustand einer Spule der Spuleneinheit, das Magnetteil und somit insbesondere den Arbeitskolben durch magnetische Wirkung auf das Magnetteil, aus einer Ruheposition auszulenken und so in die Hubbewegung zu versetzen. Insbesondere weist die Schwingankerpumpe eine Federeinheit, mit insbesondere zumindest einer Spiralfeder, auf, die dazu vorgesehen ist, in einem ausgelenkten Zustand des Arbeitskolbens aus der Ruheposition eine Kraft auf diesen auszuüben, die in Richtung zur Ruheposition wirkt. Insbesondere weist die Federeinheit zumindest eine Druckfeder auf, die an einer Stirnfläche des Arbeitszylinders angeordnet ist. Insbesondere weist die Federeinheit zwei Druckfedern auf, die jeweils an einer der gegenüberliegenden Stirnseiten des Arbeitszylinders angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass die Federeinheit zumindest eine Zugfeder aufweist, oder dass die Federeinheit zumindest eine Feder aufweist, die dazu vorgesehen ist, in Abhängigkeit von einem Zustand der Schwingankerpumpe, insbesondere in Abhängigkeit von einer Position des Arbeitskolbens, als Zugfeder oder als Druckfeder zu wirken.

**[0012]** Die Arbeitsachse liegt vorzugsweise parallel zu einer Mittelachse des Arbeitszylinders und/oder einer Mittelachse des Druckzylinders und/oder entspricht einer oder vorteilhaft beider dieser Mittelachsen.

**[0013]** Die Verbindungsstelle ist vorzugsweise zu einer kraftschlüssigen oder einer formschlüssigen Verbindung, insbesondere durch Crimpen und/oder Nieten, vorgesehen. Alternativ kann die Verbindungsstelle zu einer stoffschlüssigen Verbindung vorgesehen, insbesondere als Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung ausgebildet, sein.

**[0014]** Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

**[0015]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Kolbenteil ein Tiefziehteil ist, das mittels eines Tiefziehverfahrens gefertigt ist. Hierdurch kann insbesondere eine einfache Herstellung erreicht werden. Insbesondere können geringere Wandstärken und somit größere Innendurchmesser, alternativ kleinere Außendurchmesser, und/oder ein geringeres Gewicht erreicht werden, als durch ein mittels eines Drehverfahrens hergestelltes Kolbenteil.

**[0016]** Gemäß eines weiteren erfinderischen Gedankens wird eine Schwingankerpumpe, insbesondere für einen Getränkeautomaten, zu einer Förderung einer Flüssigkeit, vorgeschlagen, mit einem Druckzylinder, einem Arbeitszylinder, und einem Arbeitskolben, der einen Kolbenteil aufweist, der dazu vorgesehen ist, im Druckzylinder geführt zu werden und gemeinsam mit dem Druckzylinder eine Druckkammer zu begrenzen, und der ein Magnetteil aufweist, das dazu vorgesehen ist, im Arbeitszylinder geführt zu werden, wobei der Arbeitskolben dazu vorgesehen ist, in eine, insbesondere oszillierende, Hubbewegung entlang einer Arbeitsachse versetzt zu werden, um ein Volumen der Druckkammer zu vergrößern und/oder zu verringern, wobei das Kolbenteil ein Tiefziehteil ist, das mittels eines Tiefziehverfahrens gefertigt ist.

**[0017]** Zuvor beschriebene Weiterbildungen sollen auch für diesen erfinderischen Gedanken gelten. Die weiteren Ausgestaltungsvarianten beziehen sich auf alle zuvor beschriebenen erfinderischen Gedanken.

**[0018]** Ferner wird vorgeschlagen, dass das Kolbenteil zumindest im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und einen Durchmesser, insbesondere einen Außendurchmesser von weniger als 6 mm, insbesondere weniger als 5 mm, beispielsweise weniger als 4,5 mm, aufweist. Hierdurch können insbesondere höhere Drücke in der Druckkammer erreicht werden und/oder es kann erreicht werden, dass eine geringere Kraft auf den Arbeitskolben, insbesondere das Magnetteil wirkt, um einen gleichen Druck zu erzielen. Ein verringertes Volumen im Druckzylinder kann insbesondere durch einen verlängerten Hubweg oder durch eine höhere Anzahl an Hubzyklen ausgeglichen sein.

**[0019]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass das Kolbenteil, ausgehend von einem, im verbauten Zustand in der Druckkammer liegenden Ende, einen zunehmenden Außendurchmesser aufweist. Insbesondere ist das Kolbenteil zumindest teilweise konisch ausgebildet. Insbesondere unterscheidet sich ein kleinster Außendurchmesser und ein größter Außendurchmesser des Kolbenteils, insbesondere zumindest in dem Teilbereich, der zu einer Einführung in den Druckzylinder vorgesehen ist, um maximal 0,1 mm, insbesondere um maximal 0,03 mm, vorzugsweise um maximal 0,01 mm. Insbesondere unterscheidet sich ein kleinster Außendurchmesser und ein größter Außendurchmesser des Kolbenteils, insbesondere zumindest in dem Teilbereich, der zu einer Einführung in den Druckzylinder vorgesehen ist, um zumindest 0,01 mm, insbesondere um zumindest 0,02 mm, vorzugsweise um zumindest 0,05 mm. Es kann insbesondere eine Materialersparnis und/oder ein höherer Druck im Druckzylinder erreicht werden.

**[0020]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Kolbenteil zumindest im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet ist und eine Wandstärke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,4 mm, vorteilhaft weniger als 0,3 mm aufweist. Hierdurch kann insbesondere eine Materialersparnis erreicht werden.

**[0021]** Ferner kann die Schwingankerpumpe zumindest eine Stangendichtung aufweisen, die dazu vorgesehen ist, die Druckkammer und/oder den Druckzylinder gegenüber dem Kolbenteil abzudichten. Insbesondere ist die Stangen-

dichtung dazu vorgesehen, in einem betriebsbereiten Zustand das Kolbenteil ringförmig zu umgeben. Insbesondere ist die Stangendichtung in einer Rille und/oder Nut in einer Wandung des Druckzylinders angeordnet und/oder verankert. Alternativ ist es denkbar, dass die Stangendichtung an dem Kolbenteil angeordnet und/oder verankert ist. Die Stangendichtung erlaubt, insbesondere gegenüber einer Ringdichtung, eine Abdichtung gegenüber wechselnden Außendurchmessern des Kolbenteils und/oder Innendurchmessern des Druckzylinders.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der Arbeitskolben zumindest ein Ausgleichstück aufweisen, das zwischen dem Magneteil und dem Kolbenteil angeordnet ist und das eine Ausgleichsöffnung aufweist, die dazu vorgesehen ist, eine erste Arbeitskammer und eine zweite Arbeitskammer im Arbeitszylinder, die durch das Magneteil voneinander getrennt sind, fluidtechnisch miteinander zu verbinden, insbesondere sodass die Flüssigkeit das Magneteil bei Bewegung des Arbeitskolbens durchspült. Hierdurch kann insbesondere ein zuverlässiger Betrieb der Pumpe erreicht werden. Insbesondere weist das Magneteil zumindest eine Längsausnehmung, insbesondere Längsbohrung, auf, die dazu vorgesehen ist, stirnseitige Enden des Magneteils fluidtechnisch miteinander zu verbinden.

**[0023]** Vorzugsweise ist das Ausgleichstück einstückig mit dem Kolbenteil ausgebildet, wodurch insbesondere eine geringe Bauteilanzahl erreicht werden kann. Insbesondere sind das Kolbenteil und das Ausgleichstück aus einem einzelnen Stück gefertigt.

**[0024]** Alternativ ist es denkbar, dass das Ausgleichstück als Teil des Magneteils ausgebildet ist. Weiterhin kann das Ausgleichstück unabhängig von Magneteil und Kolbenteil gefertigt sein und das Magneteil und das Kolbenteil mittels der Verbindungsstelle und einer weiteren Verbindungsstelle miteinander verbinden.

**[0025]** Ferner wird vorgeschlagen, dass der Arbeitskolben zumindest ein Einlassventil aufweist, das in einem Hohlraum des Kolbenteils angeordnet ist und das dazu vorgesehen ist, ein Passieren der Flüssigkeit aus dem Arbeitszylinder in den Druckzylinder zu regulieren. Hierdurch kann insbesondere eine platzsparende Ausgestaltung erreicht werden.

**[0026]** Gemäß alternativen Ausgestaltungen kann der Druckzylinder, insbesondere an einer Mantelfläche, ein Einlassventil aufweisen, wobei, vorzugsweise der Kolbenteil dicht gegenüber der Druckkammer ausgebildet ist.

**[0027]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass das Einlassventil eine, vorzugsweise als Spiralfeder ausgebildete, Ventilfeeder mit konischer Form aufweist. Insbesondere ist die Ventilfeeder als Druckfeder ausgebildet, die dazu vorgesehen ist, einen Dichtkörper in einen an dem Kolbenteil angeformten Dichtsitz zu ziehen. Hierdurch kann insbesondere eine geringe Geräusentwicklung erreicht werden. Alternativ kann die Ventilfeeder als Zugfeder ausgebildet sein und/oder eine zylindrische Form aufweisen.

**[0028]** Weiterhin wird eine Kaffeemaschine, insbesondere eine Kapselkaffeemaschine, auch Kaffeeautomat genannt, vorgeschlagen, die eine zuvor beschriebene Schwingankerpumpe aufweist.

**[0029]** Ferner werden auch ein Arbeitskolben und ein Kolbenteil für eine zuvor beschriebene Schwingankerpumpe vorgeschlagen.

## Zeichnungen

**[0030]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0031]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Getränkeautomaten in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Schwingankerpumpe mit einem erfindungsgemäßen Arbeitskolben in einer schematischen Schnittdarstellung,
- Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Kolbenteil in einer perspektivischen Schnittdarstellung,
- Fig. 4 den Arbeitskolben gemäß Figur 2 in einer schematischen Schnittdarstellung,
- Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Arbeitskolben in einer schematischen Schnittdarstellung und
- Fig. 6 einen erfindungsgemäßen Arbeitskolben in einer schematischen Schnittdarstellung.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0032]** Figur 1 zeigt einen Getränkeautomaten 10. Der Getränkeautomat 10 ist als Kaffeemaschine ausgebildet. Der Getränkeautomat 10 ist als Kapselkaffeemaschine ausgebildet. Der Getränkeautomat 10 weist eine Bedieneinheit 12 auf. Weiterhin weist der Getränkeautomat 10 eine Ausgabereinheit 14 auf, mittels der ein Getränk ausgegeben werden kann. Der Getränkeautomat 10 weist eine Aufstellfläche 18 auf. Die Aufstellfläche 18 ist insbesondere als Sieb ausgebildet, um z.B. überlaufendes Getränk aufzufangen. Zwischen der Aufstellfläche 18 und der Ausgabereinheit 14 ist ein Stellplatz 16, z.B. für ein Getränkebehältnis, insbesondere eine Tasse oder einen Becher, angeordnet.

**[0033]** Weiterhin weist der Getränkeautomat 10 eine Schwingankerpumpe 20 auf. Die Schwingankerpumpe 20 ist

dazu vorgesehen, eine Flüssigkeit zu fördern. Die Schwingankerpumpe 20 ist dazu vorgesehen, erhitztes Wasser unter Druck in eine Kaffeedosierkapsel zu pressen.

**[0034]** Die Schwingankerpumpe 20 weist einen Druckzylinder 22 auf (vgl. Figur 2). Weiterhin weist die Schwingankerpumpe 20 einen Arbeitszylinder 24 auf. Der Druckzylinder 22 weist einen geringeren Innendurchmesser auf als der Arbeitszylinder 24. Der Innendurchmesser des Arbeitszylinders 24 ist drei- bis fünfmal so groß wie der Innendurchmesser des Druckzylinders 22. Ferner weist die Schwingankerpumpe 20 einen Arbeitskolben 30 auf (vgl. auch Fig. 4). Der Arbeitskolben 30 weist ein Kolbenteil 32 auf, das im Druckzylinder 22 geführt ist und gemeinsam mit dem Druckzylinder 22 eine Druckkammer 26 zu begrenzt. Der Arbeitskolben 30 weist weiterhin ein Magneteil 34 auf, das im Arbeitszylinder 24 geführt ist. Der Arbeitskolben 30 ist dazu vorgesehen, in eine, insbesondere oszillierende, Hubbewegung entlang einer Arbeitsachse 31 versetzt zu werden, um ein Volumen der Druckkammer 26 abwechselnd zu vergrößern und zu verringern.

**[0035]** Der Arbeitskolben 30 weist zumindest eine erste Verbindungsstelle 36 auf, die dazu vorgesehen ist, das Kolbenteil 32 und das Magneteil 34, insbesondere unmittelbar, miteinander zu verbinden und Kräfte beliebiger Richtung entlang der Arbeitsachse 31 vom Magneteil 34 auf das Kolbenteil 32 zu übertragen.

**[0036]** Das Kolbenteil 32 ist ein Tiefziehteil, das mittels eines Tiefziehverfahrens gefertigt ist (vgl. Fig. 3). Das Magneteil 34 ist als Drehteil ausgebildet. Das Magneteil 34 weist einen Krimpkragen 342 auf. Die Verbindungsstelle 36 weist eine Krempe 322 auf. Die Verbindungsstelle 36 wird durch Umformen des Krimpkragens 342 erreicht. Die Verbindungsstelle 36 weist eine Formschlussverbindung zwischen dem Kolbenteil 32 und dem Magneteil 34 auf. Der Krimpkragen 342 bildet gemeinsam mit dem Magneteil 34 nach Umformung eine Nut auf, die die Krempe 322 des Kolbenteils 32 einschließt.

**[0037]** Alternativ kann das Kolbenteil mittels reinem Presssitz am Magneteil 34 befestigt sein. Gemäß einer weiteren Alternative kann das Kolbenteil eine Krempe aufweisen, während das Magneteil flach ausgebildet ist und wobei die Krempe dazu vorgesehen ist, mit dem Magneteil verlötet oder verschweißt zu werden.

**[0038]** Das Kolbenteil 32 ist zumindest im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und weist einen Außendurchmesser zwischen 5,6 mm und 4,2 mm auf.

**[0039]** Das Kolbenteil 32 weist, insbesondere bedingt durch die Herstellung als Tiefziehteil, ausgehend von der Druckkammer 26, einen zunehmenden Außendurchmesser auf.

**[0040]** Das Kolbenteil 32 ist zumindest im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet und weist eine Wandstärke von 0,25 mm auf.

**[0041]** Die Schwingankerpumpe 20 weist ferner eine Stangendichtung 23 auf, die dazu vorgesehen ist, die Druckkammer 26 gegenüber dem Kolbenteil 32 abzudichten.

**[0042]** Der Arbeitskolben 30 weist ein Ausgleichstück 38 auf, das zwischen dem Magneteil 34 und dem Kolbenteil 32 angeordnet ist. Das Ausgleichstück 38 weist eine Ausgleichsöffnung 39 auf, die dazu vorgesehen ist, eine erste Arbeitskammer 242 und eine zweite Arbeitskammer 244 im Arbeitszylinder 24, die durch den Arbeitskolben 30, insbesondere durch das Magneteil 34, räumlich getrennt sind, fluidtechnisch miteinander zu verbinden. Die Flüssigkeit kann das Magneteil 34 bei Bewegung des Arbeitskolbens 30 durchspülen. Das Magneteil 34 ist zylinderförmig, insbesondere hohlzylinderförmig, ausgebildet. Das Magneteil 34 weist eine Durchgangsöffnung 35, insbesondere eine Zentralbohrung, auf. Beispielsweise erstreckt sich die Durchgangsöffnung 35 von einem der ersten Arbeitskammer 242 zugewandten Seite des Magnetteils 34 zu einer der zweiten Arbeitskammer 244 zugewandten Seite des Magnetteils 34. Die Ausgleichsöffnung 39 ist insbesondere als Querbohrung, insbesondere quer zur Arbeitsachse 31, ausgebildet. Beispielsweise weist das Ausgleichstück 38 zumindest vier Ausgleichsöffnungen 39, also insbesondere zwei sich kreuzende Querbohrungen, auf. Die erste Arbeitskammer 242 befindet sich auf einer Seite des Magnetteils 34, die dem Druckzylinder 22 abgewandt ist. Die zweite Arbeitskammer 244 befindet sich auf einer Seite des Magnetteils 34, die dem Druckzylinder 22 abgewandt ist.

**[0043]** Das Ausgleichstück 38 weist eine hohlzylinderartige Form auf. Das Ausgleichstück 38 weist einen größeren Außendurchmesser auf als das Kolbenteil 32. Das Ausgleichstück 38 wird insbesondere auch als Topf bezeichnet. Das Ausgleichstück 38 weist einen ringförmigen Bereich auf, der an das Kolbenteil 32 anschließt. Die Krempe 322 der Verbindungsstelle 36 ist an dem Ausgleichstück 38 angeordnet.

**[0044]** Das Ausgleichstück 38 ist einstückig mit dem Kolbenteil 32, insbesondere als einzelnes Werkstück, ausgebildet. Das Ausgleichstück 38 wird gemeinsam mit dem Kolbenteil 32 durch Tiefziehen aus einem einzelnen Grünling hergestellt.

**[0045]** Der Arbeitskolben 30 weist ein Einlassventil 40 auf, das in einem Hohlraum des Kolbenteils 32 angeordnet ist und das dazu vorgesehen ist, ein Passieren der Flüssigkeit aus dem Arbeitszylinder 24 in den Druckzylinder 22 zu regulieren. Der Hohlraum durchzieht das Kolbenteil 32 der Länge nach.

**[0046]** Das Einlassventil 40 weist eine Ventildfeder 42 mit konischer Form auf. Die Ventildfeder 42 ist am Kolbenteil 32 verankert und dazu vorgesehen, einen Dichtkörper 44 des Einlassventils 40 gegen einen Dichtsitz 33 des Kolbenteils 32 zu pressen. Der Dichtsitz 33 ist von einem Ventilsitz gebildet. Der Dichtsitz 33 ist einteilig mit dem Kolbenteil 32 ausgebildet. Der Dichtsitz 33 ist durch Tiefziehen hergestellt. Der Dichtsitz 33 ist von einem konischen nach innen laufenden Endabschnitt des Kolbenteils 32 gebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass der Dichtsitz 33 von einem

separaten Bauteil gebildet ist, welches an das Kolbenteil 32 angeformt ist. Die Schwingankerpumpe 20 weist eine Spuleneinheit 60 auf, die dazu vorgesehen ist, zumindest in einem stromdurchflossenen Zustand, das Magnetteil 34 aus einer Ruheposition auszulenken und so in die Hubbewegung zu versetzen. Die Spuleneinheit 60 weist neben einer Spule insbesondere einen Spulenkern auf, der die Spule einrahmt, um ein Außenmagnetfeld der Spule zu bündeln (nicht näher dargestellt).

**[0047]** Die Schwingankerpumpe 20 weist eine Federeinheit 62 auf, die dazu vorgesehen ist, Kräfte zu erzeugen um den Arbeitskolben 30 in die Ruheposition zu bewegen. Die Federeinheit 62 weist eine erste Feder 64 auf, die in der ersten Arbeitskammer 242 angeordnet ist. Die Federeinheit 62 weist eine zweite Feder 66 auf, die in der zweiten Arbeitskammer 244 angeordnet ist. Die erste Feder 64 ist als Druckfeder ausgebildet und dazu vorgesehen, das Magnetteil 34 in Richtung der zweiten Arbeitskammer 244 zu drücken. Die zweite Feder 66 ist als Druckfeder ausgebildet und dazu vorgesehen, das Magnetteil 34 in Richtung der ersten Arbeitskammer 242 zu drücken. Die Federn 64, 66 sind jeweils als Spiralfedern ausgebildet.

**[0048]** Gemäß alternativen Ausgestaltungen weist die Federeinheit nur eine einzelne Feder auf.

**[0049]** Bei einem Arbeitszyklus der Schwingankerpumpe 20, führt der Arbeitskolben 30 zuerst eine Rückwärtsbewegung aus. Bei der Rückwärtsbewegung wird der Arbeitskolben 30 aus dem Druckzylinder 22 herausbewegt, so dass sich ein Volumen der Druckkammer 26 vergrößert. Ein Auslass der Druckkammer 26 weist ein Auslassventil 50 auf, dass lediglich ein Strömen von Flüssigkeit aus der Druckkammer 26 heraus ermöglicht. Hierdurch entsteht ein Unterdruck in der Druckkammer 26, der dafür sorgt, dass das Einlassventil 40 entsperrt. Die Flüssigkeit strömt nun aus dem Arbeitszylinder 24 via dem Hohlraum im Kolbenteil 32 und das Einlassventil 40 in die Druckkammer 26.

**[0050]** Bei der Rückwärtsbewegung strömt weiterhin ein Teil der Flüssigkeit aus der ersten Arbeitskammer 242 in die zweite Arbeitskammer 244 durch die Durchgangsöffnung 35 im Magnetteil 34 und die Ausgleichsöffnung 39 im Ausgleichstück 38. Hierdurch wird ein Druckausgleich zwischen der ersten und der zweiten Arbeitskammer 242, 244 ermöglicht.

**[0051]** Die Rückwärtsbewegung wird beispielsweise aktiv durch eine Kraft getrieben, die von der Spuleneinheit 60 zumindest auf das Magnetteil 34 ausgewirkt wird, um den Arbeitskolben aus seiner Ruheposition herauszubewegen. Alternativ kann die Kraft eine rückstellende Kraft der Federeinheit 62 sein, die den Arbeitskolben zurück in die Ruheposition treibt. Anschließend an die Rückwärtsbewegung wird eine Vorwärtsbewegung ausgeführt. Bei der Vorwärtsbewegung wird der Arbeitskolben 30 in den Druckzylinder 22 hineinbewegt, so dass sich ein Volumen der Druckkammer 26 verkleinert. Hierdurch entsteht ein Überdruck in der Druckkammer 26, der dafür sorgt, dass das Einlassventil 40 sperrt. Bei Erreichen eines definierten Drucks öffnet das Auslassventil 50, so dass die Flüssigkeit via dem Auslassventil 50 aus der Druckkammer 26 entweichen kann.

**[0052]** Der Arbeitszylinder 24 weist einen Einlass 52 auf, der Flüssigkeit aus einem Reservoir bereitstellt. Der Einlass 52 des Arbeitszylinders 24 ist an einem dem Druckzylinder 22 gegenüberliegenden Ende des Arbeitszylinders 24 angeordnet. Bei der Vorwärtsbewegung strömt weiterhin Flüssigkeit durch den Einlass 52 in die erste Arbeitskammer 242. Auch strömt zum Druckausgleich Flüssigkeit von der zweiten Arbeitskammer 244 durch die Ausgleichsöffnung 39 und die Durchgangsöffnung 35 in die erste Arbeitskammer 242.

**[0053]** Die Vorwärtsbewegung wird beispielsweise durch eine Kraft getrieben, die eine rückstellende Kraft der Federeinheit 62 ist, die den Arbeitskolben zurück in die Ruheposition treibt. Alternativ oder zusätzlich kann es sein, dass die Kraft von der Spuleneinheit 60 zumindest auf das Magnetteil 34 ausgewirkt wird, um den Arbeitskolben aus seiner Ruheposition herauszubewegen. Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist es denkbar, dass während einer oszillierenden Hubbewegung die Spuleneinheit das Magnetteil abwechselnd in unterschiedliche Richtungen treibt, insbesondere durch Umkehrung einer Stromrichtung in der Spule und bei einer Ausgestaltung des Magnetteils mit permanenter Magnetisierung.

**[0054]** In den Figuren 5 bis 6 sind zwei weitere Ausgestaltungen der Erfindung, insbesondere der Arbeitskolben, dargestellt. Zur Unterscheidung der Ausgestaltungen sind an die Bezugszeichen der weiteren Ausgestaltungen jeweils Buchstaben a oder b angehängt, wobei gleiche Bezugszeichen für gleiche oder zumindest funktionsverwandte Bauteile Verwendung finden. Die weitere Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausgestaltungen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 4 verwiesen werden kann. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 4 verwiesen werden.

**[0055]** Figur 5 zeigt einen alternativen Arbeitskolben 30a mit einem Magnetteil 34a und einem Kolbenteil 32a. Der Arbeitskolben 30a weist eine Verbindungsstelle 36a auf. Der Arbeitskolben 30a weist weiterhin ein Ausgleichstück 38a auf. Das Ausgleichstück 38a ist einstückig mit dem Magnetteil 34a ausgebildet. Die Verbindungsstelle 36a ist zwischen dem Ausgleichstück 38a und dem Kolbenteil 32a ausgebildet. Das Kolbenteil 32a weist eine Krempe 322a auf. Das Ausgleichstück 38a weist einen Krimpkragen 342 auf. Der Krimpkragen 342 schließt nach Ansetzen der Krempe 322a und Umformung des Krimpkragens 342 die Krempe 322a formschlüssig ein.

**[0056]** Figur 6 zeigt einen weiteren alternativen Arbeitskolben 30b. Im Gegensatz zu einer Ausgestaltung gemäß

## EP 4 299 905 A2

Figuren 1 bis 4 weist ein Magnetteil 34b des Arbeitskolbens 30b einen Magnetkragen 344b auf. Der Magnetkragen 344b ist zylinderförmig, alternativ konisch, ausgestaltet und erstreckt sich parallel zu einem Ausgleichstück 38b. Der Magnetkragen 344b umgibt das Ausgleichstück 38b. Der Magnetkragen 344b dient einer Vergrößerung einer magnetischen Masse des Arbeitskolbens 30b, um höhere Kräfte bei einer Hubbewegung des Arbeitskolbens 30b zu erreichen. Eine zweite Feder (66 in Figur 2) einer Federeinheit zur Einstellung einer Ruheposition des Arbeitskolbens 30b kann hierbei zwischen dem Magnetkragen 344b und dem Ausgleichstück 38b angeordnet sein.

**[0057]** Gemäß weiteren Ausgestaltungen ist es denkbar, dass das Ausgleichstück separat zum Kolbenteil als auch zum Magnetteil ausgebildet ist. Der Arbeitskolben kann in einer derartigen Ausgestaltung zwei Verbindungsstellen aufweisen, wobei in einer ersten der Verbindungsstellen das Magnetteil mit dem Ausgleichstück verbunden wird und in einer zweiten der Verbindungsstellen das Ausgleichstück mit dem Kolbenteil verbunden wird.

### Bezugszeichenliste

#### **[0058]**

10	Getränkeautomat	34	Magnetteil
12	Bedieneinheit	342	Krimpkragen
14	Ausgabereinheit	344	Magnetkragen
16	Stellplatz	35	Durchgangsöffnung
18	Aufstellfläche	36	Verbindungsstelle
20	Schwingankerpumpe	38	Ausgleichstück
22	Druckzylinder	39	Ausgleichsöffnung
23	Stangendichtung	40	Einlassventil
24	Arbeitszylinder	42	Ventilfeder
242	Arbeitskammer	44	Dichtkörper
244	Arbeitskammer	50	Auslassventil
26	Druckkammer	52	Einlass
30	Arbeitskolben	60	Spuleneinheit
31	Arbeitsachse	62	Federeinheit
32	Kolbenteil	64	Feder
322	Krempe	66	Feder
33	Dichtsitz		

### Patentansprüche

1. Schwingankerpumpe, insbesondere für einen Getränkeautomaten (10), zu einer Förderung einer Flüssigkeit, mit

- einem Druckzylinder (22),
- einem Arbeitszylinder (24),
- einem Arbeitskolben (30), der ein Kolbenteil (32) aufweist, das dazu vorgesehen ist, im Druckzylinder (22) geführt zu werden und gemeinsam mit dem Druckzylinder (22) eine Druckkammer (26) zu begrenzen, und der ein Magnetteil (34) aufweist, das dazu vorgesehen ist im Arbeitszylinder (24) geführt zu werden, wobei der Arbeitskolben (30) dazu vorgesehen ist, in eine, insbesondere oszillierende, Hubbewegung entlang einer Arbeitsachse (31) versetzt zu werden, um ein Volumen der Druckkammer (26) zu vergrößern und/oder zu verringern,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Arbeitskolben (30) zumindest eine erste Verbindungsstelle (36) aufweist, die dazu vorgesehen ist, das Kolbenteil (32) und das Magnetteil (34), insbesondere unmittelbar, miteinander zu verbinden und Kräfte beliebiger Richtung entlang der Arbeitsachse (31) vom Magnetteil (34) auf das Kolbenteil (32) zu übertragen.

2. Schwingankerpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenteil (32) ein Tiefziehteil ist, das mittels eines Tiefziehverfahrens gefertigt ist.

3. Schwingankerpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenteil (32) zumindest im

## EP 4 299 905 A2

Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und einen Durchmesser von weniger als 6 mm aufweist.

- 5 4. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenteil (32), ausgehend von der Druckkammer (26), einen zunehmenden Außendurchmesser aufweist.
- 5 5. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenteil (32) zumindest im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet ist und eine Wandstärke von weniger als 0,5 mm aufweist.
- 10 6. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Stangendichtung (23), die dazu vorgesehen ist, die Druckkammer (26) gegenüber dem Kolbenteil (32) abzudichten.
- 15 7. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitskolben (30) zumindest ein Ausgleichstück (38) aufweist, das zwischen dem Magneteil (34) und dem Kolbenteil (32) angeordnet ist und das eine Ausgleichsöffnung (39) aufweist, die dazu vorgesehen ist, eine erste Arbeitskammer (242) und eine zweite Arbeitskammer (244) im Arbeitszylinder (24), die durch das Magneteil (34) voneinander getrennt sind, fluidtechnisch miteinander zu verbinden, insbesondere sodass die Flüssigkeit das Magneteil (34) bei Bewegung des Arbeitskolbens (30) durchspült.
- 20 8. Schwingankerpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichstück (38) einstückig mit dem Kolbenteil (32) ausgebildet ist.
- 25 9. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitskolben (30) zumindest ein Einlassventil (40) aufweist, das in einem Hohlraum des Kolbenteils (32) angeordnet ist und das dazu vorgesehen ist, ein Passieren der Flüssigkeit aus dem Arbeitszylinder (24) in den Druckzylinder (22) zu regulieren.
- 30 10. Schwingankerpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlassventil (40) eine Ventillfeder (42) mit konischer oder teilzylindrischer Form aufweist.
- 35 11. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Spuleneinheit (60), die dazu vorgesehen ist, zumindest in einem stromdurchflossenen Zustand einer Spule der Spuleneinheit (60), das Magneteil (34) aus einer Ruheposition auszulenken und so in die Hubbewegung zu versetzen.
- 40 12. Schwingankerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Federeinheit (62), die dazu vorgesehen ist, Kräfte zu erzeugen, die dazu vorgesehen sind, den Arbeitskolben (30) in die Ruheposition zu bewegen.
- 45 13. Getränkeautomat, insbesondere Kaffeemaschine, mit einer Schwingankerpumpe (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 50 14. Kolbenteil für eine Schwingankerpumpe (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
- 55 15. Arbeitskolben für eine Schwingankerpumpe (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

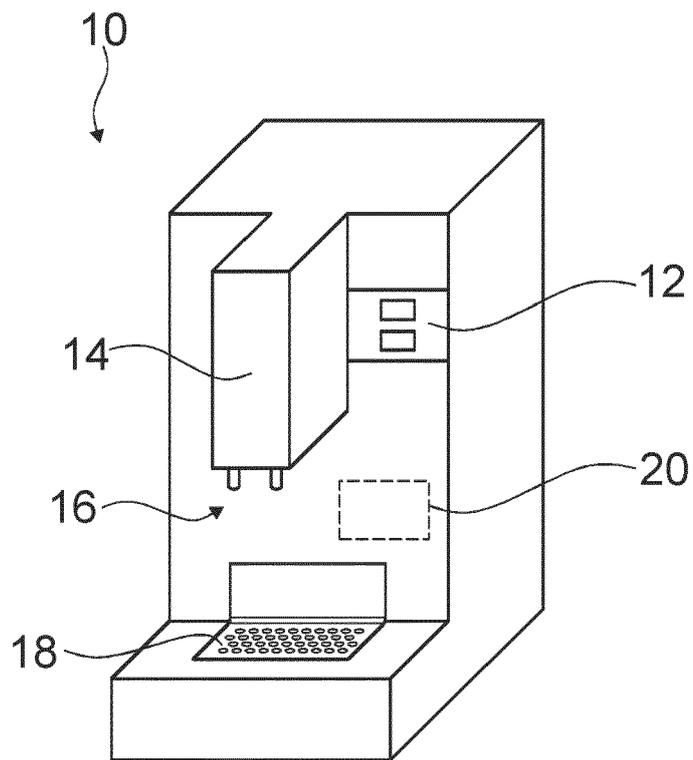


Fig. 1

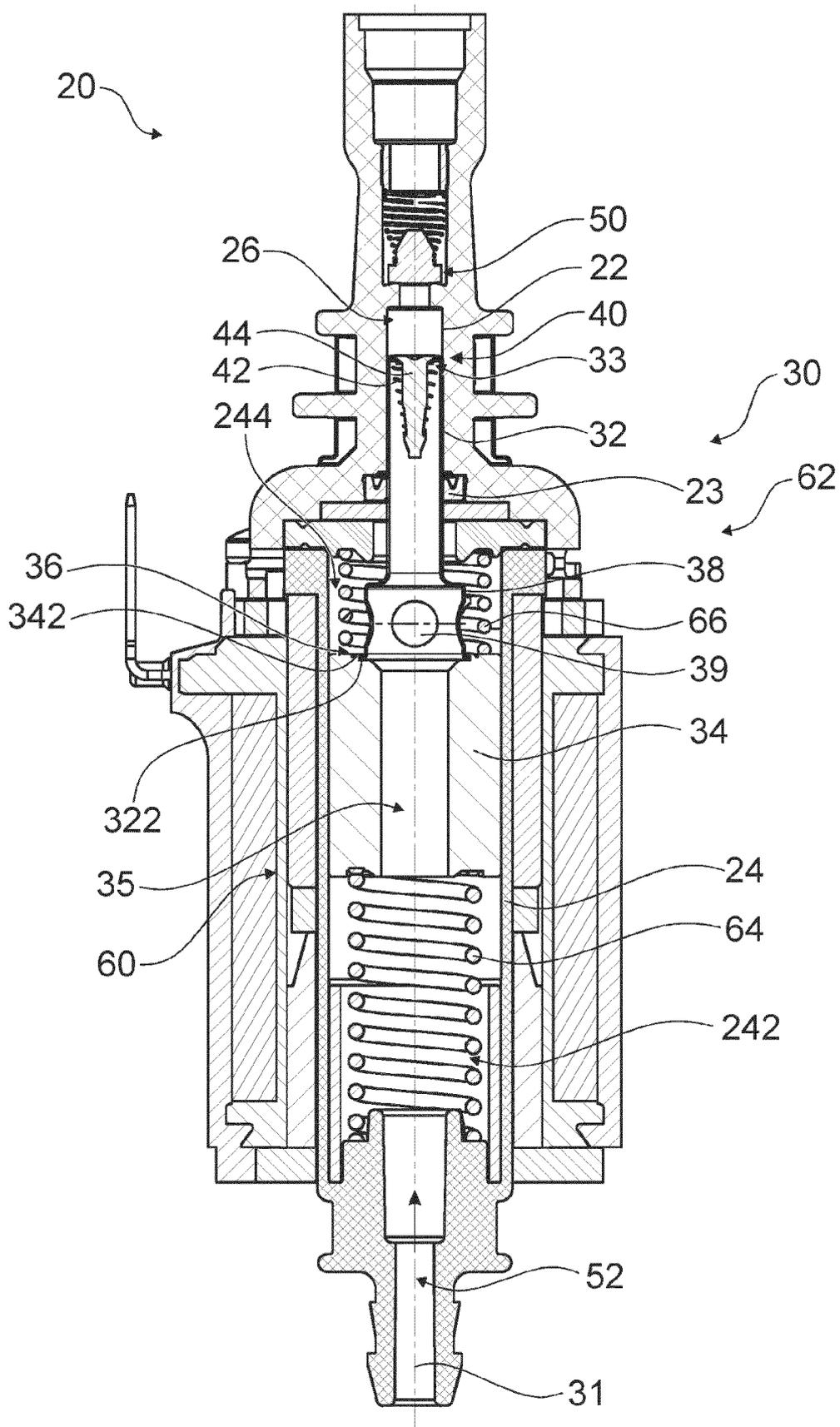


Fig. 2

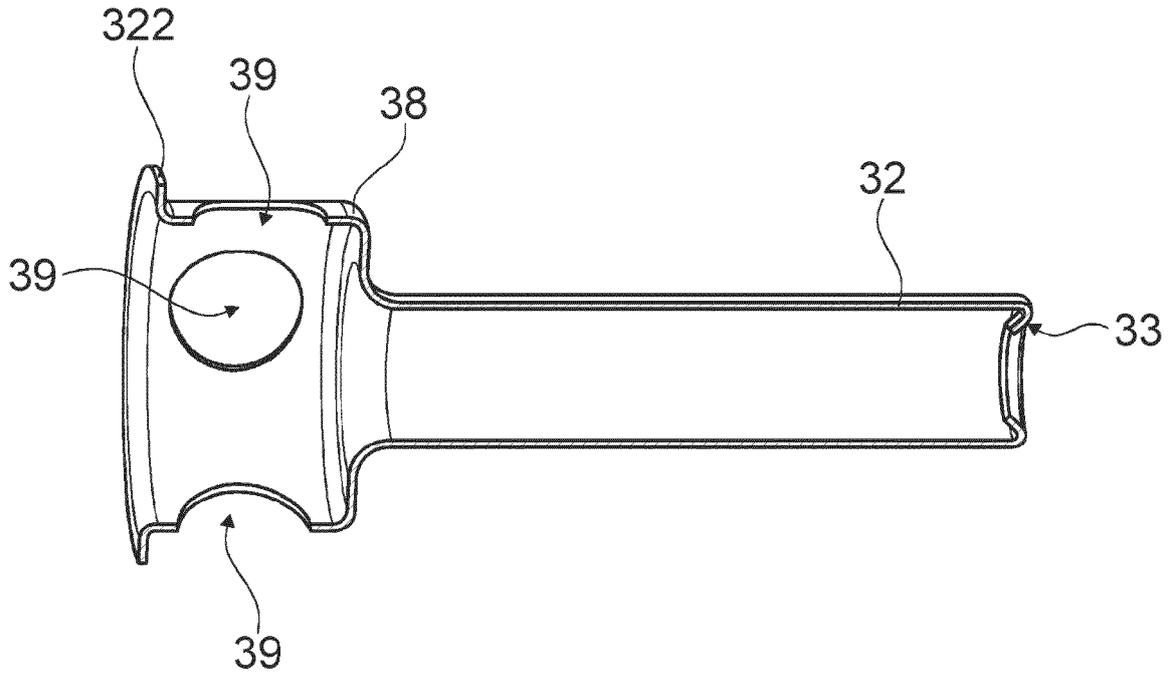


Fig. 3

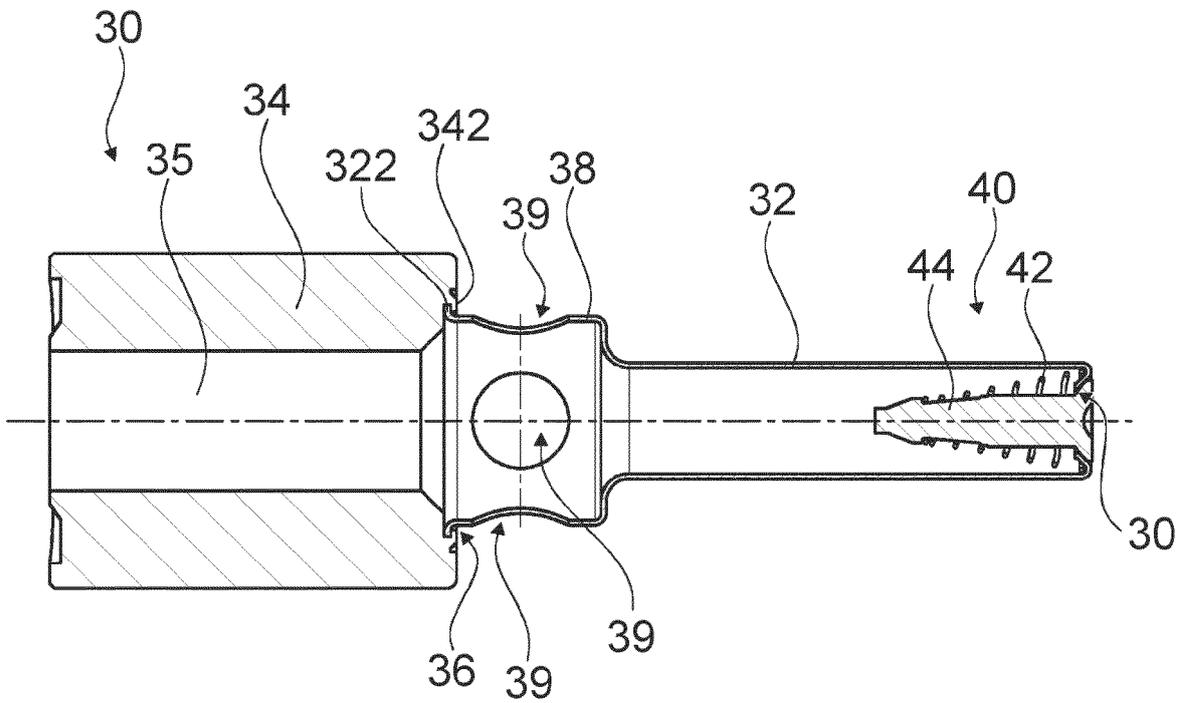


Fig. 4

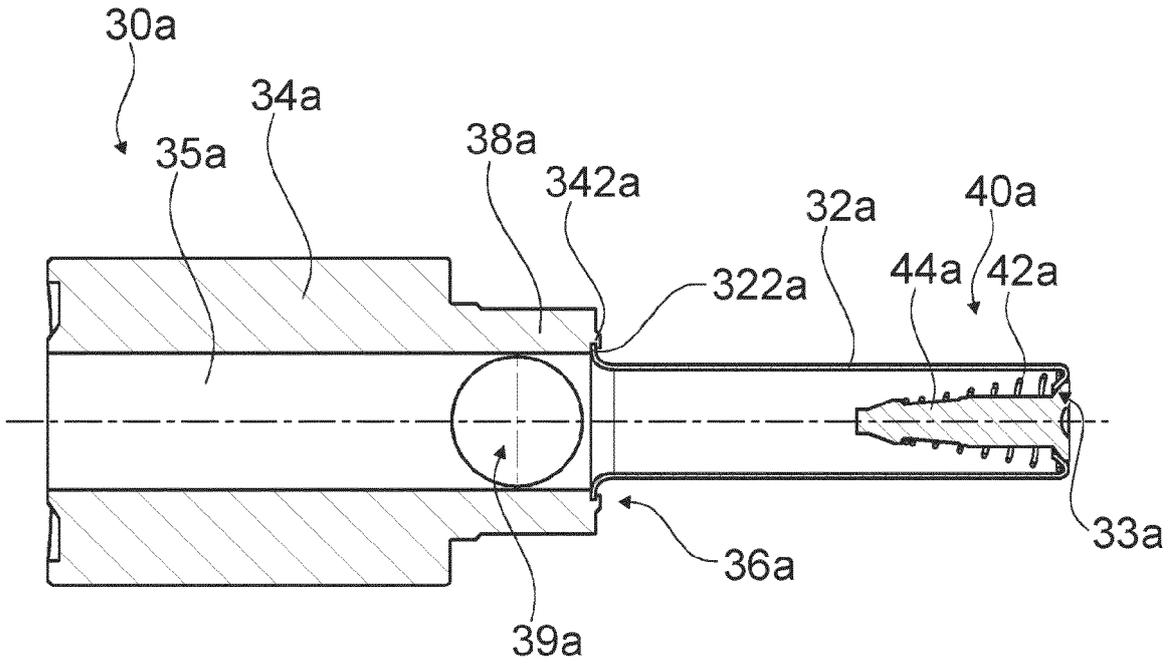


Fig. 5

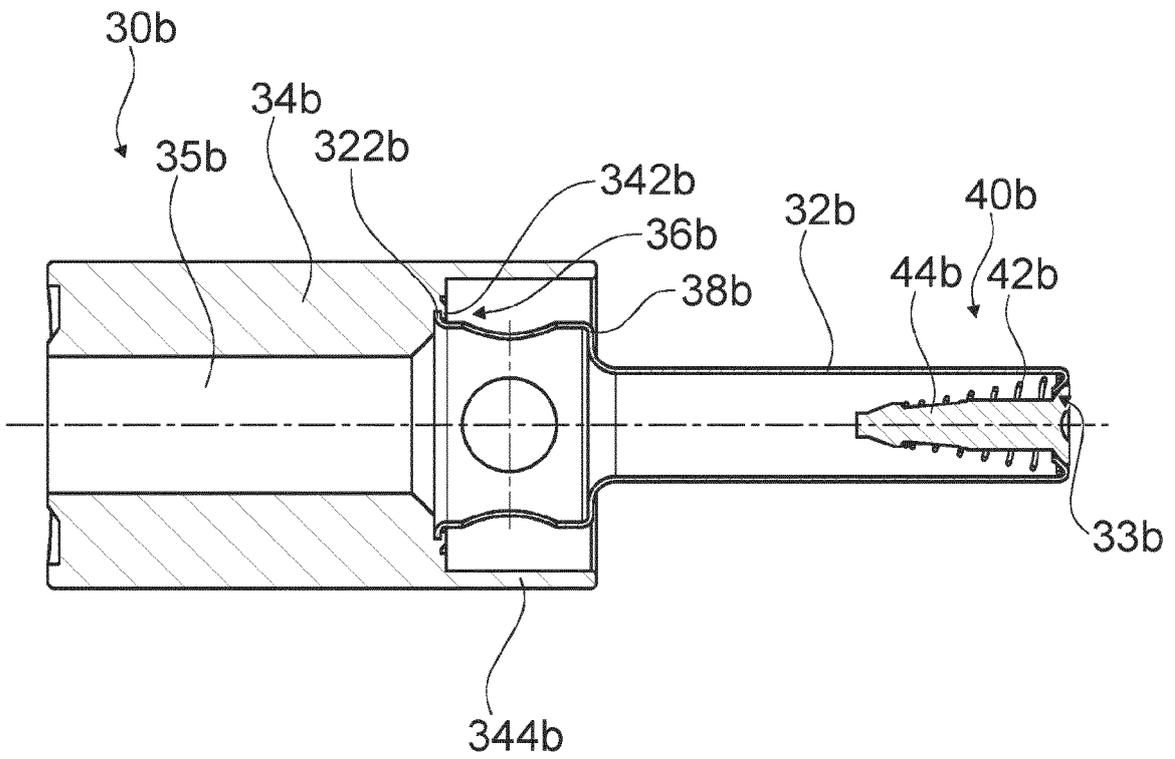


Fig. 6

**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 102010044775 A1 [0002]