



(11) **EP 4 198 262 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.06.2023 Patentblatt 2023/25**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F01C 21/10<sup>(2006.01)</sup> F04C 2/344<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **22212159.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F04C 2/344; F01C 21/108; F04C 13/00;**  
**F04C 15/0076; F04C 2240/50**

(22) Anmeldetag: **08.12.2022**

(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:  
• **Masemann, Florian**  
**27339 Riede (DE)**  
• **Hemmje, Holger**  
**27283 Verden (DE)**  
• **Rajes, Markus**  
**27330 Asendorf (DE)**

(30) Priorität: **17.12.2021 DE 102021133718**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH**  
**Postfach 10 60 78**  
**28060 Bremen (DE)**

(71) Anmelder: **VEMAG Maschinenbau GmbH**  
**27283 Verden/Aller (DE)**

(54) **PUMPE FÜR EINE FÜLLMASCHINE MIT EINER LAGEREINHEIT**

(57) Pumpe (1) für eine Füllmaschine (100), insbesondere Flügelzellen-Pumpe, mit  
- einer Förderkammer (5) mit einem Kammerboden (9) und einer Zugangsöffnung (13) zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer (5);  
- einem in Richtung einer Längsachse (L) beabstandet zu dem Kammerboden (9) angeordneten Deckel (11) zum teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung (13) in einem geschlossenen Zustand;  
- einem drehbar um die Längsachse (L) in der Förderkammer (5) gelagerten Rotor (7); und  
- einer Lagereinheit (15) zum axialen Lagern des Rotors (7) in Richtung der Längsachse (L).

Die Lagereinheit (15) ist drehbar an dem Deckel (11) gelagert und dazu eingerichtet, in dem geschlossenen Zustand drehfest mit dem Rotor (7) gekoppelt zu werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Lagereinheit (15) für eine solche Pumpe (1) und eine Füllmaschine (100) mit einer solchen Pumpe (1).

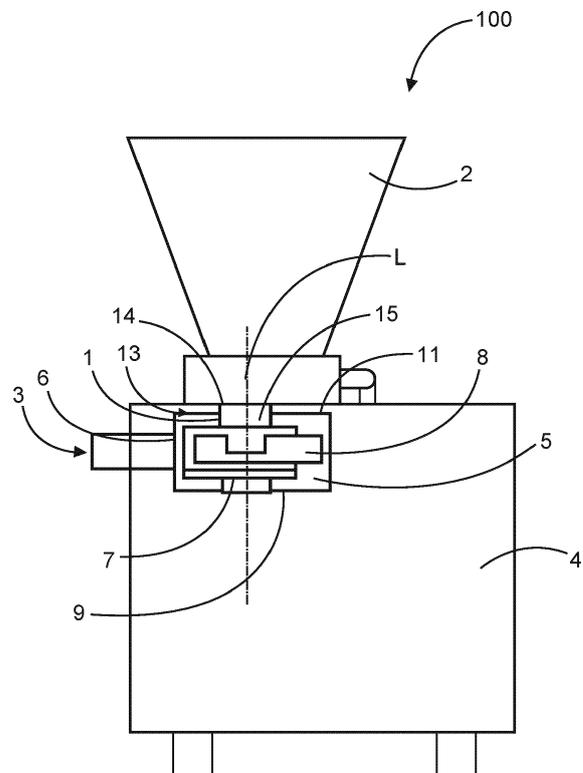


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pumpe für eine Füllmaschine, insbesondere eine Flügelzellen-Pumpe, mit einer Förderkammer mit einem Kammerboden und einer Zugangsöffnung zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer; einem in Richtung einer Längsachse beabstandet zu dem Kammerboden angeordneten Deckel zum teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung in einem geschlossenen Zustand; einem drehbar um die Längsachse in der Förderkammer gelagerten Rotor; und einer Lagereinheit zum axialen Lagern des Rotors in Richtung der Längsachse. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Lagereinheit für eine solche Pumpe und eine Nahrungsmittelmaschine, insbesondere Füllmaschine mit einer solchen Pumpe.

**[0002]** Pumpen der vorstehenden Art sind allgemein bekannt. Beispiele für solche Pumpen sind Verdränger-Pumpen, wie Drehschieberpumpen bzw. Flügelzellen-Pumpen. Die Förderkammer solcher Pumpen ist zumeist hohlzylindrisch und der darin rotierende Rotor ist zylindrisch korrespondierend zu der Förderkammer ausgebildet. Dabei ist die Längsachse bzw. die Drehachse des Rotors bevorzugt exzentrisch zur Symmetrieachse der hohlzylindrischen Förderkammer angeordnet, sodass der Rotor die Innenwand der Förderkammer zwischen einer Einlass- und einer Auslassöffnung berührt. Der Rotor umfasst bevorzugt ein oder mehrere, meist radial angeordnete Führungen zur Aufnahme von Drehschiebern bzw. Flügeln, welche den Raum zwischen Rotor und Förderkammer in mehrere Kammern unterteilen. Um die Abstandsänderungen zwischen dem Rotor und der Wandung der Förderkammer während eines Umlaufes auszugleichen, können sich die Flügel in den Führungen zumeist bewegen. Zur Reinigung des Rotors und der darin aufgenommenen Flügel sind diese zumeist demontierbar in dem Gehäuse der Pumpe angeordnet. Zur Reduzierung des Verschleißes des Rotors ist dieser in axialer Richtung beabstandet zu dem Boden der Förderkammer und dem Deckel der Förderkammer angeordnet, um eine ungewollte Berührung während des Betriebs zu vermeiden..

**[0003]** Zur besseren Demontierbarkeit ist der Rotor zumeist in axialer Richtung lösbar mit dem Gehäuse der Pumpe bzw. einer Antriebswelle gekoppelt. Im Betrieb kann es daher zu einer Relativbewegung des Rotors in axialer Richtung entlang der Längsachse kommen. Im Betrieb führt das "Wandern" des Rotors entlang der Längsachse somit insbesondere zur Reduzierung des Spaltes zwischen dem Deckel der Förderkammer und dem Rotor, sodass der Rotor in diesem Bereich einer erhöhten und insbesondere unkontrollierten Reibung ausgesetzt ist, wodurch es zum Verschleiß kommt und Wartungsintervalle nur unzureichend planbar sind.

**[0004]** Zum Vermeidung einer Relativbewegung des Rotors in Richtung der Längsachse ist es bekannt, den Rotor mittels einer Bolzenverbindung mit der Antriebswelle bzw. dem Gehäuse derart verbinden, dass der Ro-

tor um die Längsachse drehbar ist und zugleich an einer Relativbewegung entlang der Längsachse gehindert wird. Nachteilig bei diesen Lösungen ist, dass zur Reinigung des Rotors zunächst die Bolzenverbindung gelöst werden muss. Damit ist es nach jedem Reinigungsvorgang nötig, dass der Rotor durch das Bedienpersonal erneut mittels besagter Bolzenverbindung mit der Antriebswelle bzw. dem Gehäuse in Eingriff gebracht wird. Der Reinigungsprozess ist dadurch insgesamt aufwendig und die wiederholende Montage und Demontage der Schraub- bzw. Bolzenverbindung störanfällig im Hinblick auf Montagefehler bis hin zu einem versehentlichen Weglassen der Fixierung durch die Bolzenverbindung. Dies ist insbesondere bei Pumpen für Füllmaschinen bzw. Füllmaschinenpumpen problematisch, da diese aufgrund von Hygienestandards bei der Verarbeitung von Lebensmitteln mindestens täglich zu reinigen sind. Durch das häufige Reinigen und die dadurch notwendige Demontage der Schraub- bzw. Bolzenverbindung, ist das Risiko von Schäden durch eine unsachgemäße Montage bei solchen Pumpen gerade bei der Verarbeitung von Lebensmitteln - also als Füllmaschinenpumpe - besonders hoch. Die entsprechenden Füllmaschinen sind somit in hohem Maße störanfällig.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Lagerung für den Rotor in axialer Richtung anzugeben, welche eine einfache Montage und Demontage des Rotors ermöglicht und zugleich den Verschleiß des Rotors reduziert und vorzugsweise vollständig verhindert.

**[0006]** Die Erfindung löst die zugrundeliegende Aufgabe in einem ersten Aspekt durch eine Pumpe nach Anspruch 1. Insbesondere löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass die Lagereinheit drehbar an dem Deckel gelagert und dazu eingerichtet ist, in dem geschlossenen Zustand drehfest mit dem Rotor gekoppelt zu werden. Die Erfindung betrifft dabei insbesondere Füllmaschinenpumpen für die Verarbeitung von Lebensmitteln. Die Längsachse erstreckt sich im Betrieb bevorzugt in vertikaler Richtung. Dadurch, dass die Lagereinheit an dem Deckel gelagert ist, entsteht die drehfeste Kopplung mit dem Rotor folglich erst beim teilweisen verschließen der Zuführöffnung durch den Deckel. In einem geöffneten Zustand des Deckels liegt demnach keine drehfeste Kopplung des Rotors und der Lagereinheit vor.

**[0007]** Somit herrscht durch die drehbare Lagerung der Lagereinheit am Deckel eine definierte Reibung zwischen Lagereinheit und Deckel, wobei zur Reduzierung der Reibung am Rotor die Lagereinheit drehfest mit diesem gekoppelt ist. Der Verschleiß des Rotors wird somit insgesamt reduziert. Durch die Lagerung der Lagereinheit an dem Deckel wird die Rüstzeit bzw. die Montagezeit der Pumpe insgesamt reduziert und insbesondere eine Fehlmontage wirksam vermieden, da die Lagereinheit nicht mehr im Betrieb laufend montiert und demontiert werden muss. Durch die am Deckel gelagerte Lagereinheit wird der Rotor an einer definierten Position in Richtung der Längsachse gehalten, sodass ein Spalt zwi-

schen dem Deckel und dem Rotor verbleibt und die Reibung zwischen den beiden Komponenten insgesamt reduziert wird. Die Lagereinheit weist bevorzugt eine reibungsarme Kontaktfläche gegenüber dem Deckel auf. Die Kontaktfläche gegenüber dem Rotor ist bevorzugt derart ausgebildet, dass eine reibschlüssige Kopplung zwischen der Lagereinheit und einer korrespondierenden Kontaktfläche des Rotors ausgebildet wird, wenn der Deckel der Förderkammer geschlossen ist. Ferner ist bevorzugt, dass die Lagereinheit und der Rotor reibschlüssig und/oder formschlüssig gekoppelt sind, insbesondere mittels einer Klauenkupplung.

**[0008]** Die Lagerung des Rotors am Deckel kann dabei unmittelbar erfolgen oder mittelbar unter Nutzung weiterer Elemente der Lagereinheit, beispielsweise einem Federmechanismus oder einen zwischengeschalteten Gehäuseteil. Die Lagereinheit ist dabei bevorzugt als zweiseitig wirkende Lagereinheit zum Lagern des Rotors in axialer Richtung ausgebildet.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Deckel dazu eingerichtet, die Zugangsöffnung der Förderkammer im geschlossenen Zustand teilweise zu verschließen, wobei der nicht verschlossene Teil der Zugangsöffnung eine Einlassöffnung zur Zuführung von Lebensmittelprodukten bzw. pastöser Masse in die Förderkammer ausbildet.

**[0010]** Bevorzugt weist auch der Deckel eine Einlassöffnung auf, durch welche bei geschlossenem Deckel Lebensmittel, insbesondere pastöse Massen, in die Förderkammer eingebracht werden können. Die Einlassöffnung des Deckels ist also zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer zum Zuführen von Lebensmittel, insbesondere pastösen Massen, in die Förderkammer im geschlossenen Zustand des Deckels eingerichtet und wird durch einen nicht verschlossenen Teil der Zugangsöffnung gebildet.

**[0011]** Vorzugsweise ist die Einlassöffnung dazu eingerichtet ist, mit einem mit dem Gehäuse gekoppelten Trichter zum Zuführen der pastösen Masse zu kooperieren, insbesondere mit diesem verbunden zu werden.

**[0012]** Unter einer pastösen Masse wird im Sinne der Erfindung ein förderfähiges und vorzugsweise auch fließfähiges Medium verstanden, wie Lebensmittel-Massen verschiedener Art, beispielsweise Brätmasse, Hackfleisch, Teige, Käse, vegane oder vegetarische Lebensmittelmassen oder Kosmetika sowie fließ- bzw. förderfähige chemische Substanzen und insbesondere Mischungen aus Flüssigkeiten mit Feststoffen jeglicher Art.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Lagereinheit ein Druckstück und einen mit dem Druckstück kooperierenden Federmechanismus auf, wobei der Federmechanismus dazu eingerichtet ist, eine in Richtung des Kammerbodens wirkende Federkraft auf das Druckstück aufzubringen, sodass der Rotor beabstandet zu dem Deckel gehalten wird. Durch ein Druckstück und einen kooperierenden Federmechanismus, die beide drehbar an dem Deckel gelagert und drehfest mit dem Rotor gekoppelt sind, wird der Rotor zuverlässig

in axialer Richtung gelagert. Ferner können insbesondere Toleranzen durch den Federmechanismus ausgeglichen werden. Auch betriebsbedingte Erschütterungen und im Betrieb auftretende Kräfte können durch den Federmechanismus aufgenommen und ausgeglichen werden, sodass der Rotor an einer definierten Position in Richtung der Längsachse gelagert wird und ein Spalt zwischen dem Rotor und dem Deckel ausgebildet wird, welcher im Betrieb im Wesentlichen konstant ist bzw. ein vordefiniertes Minimum nicht unterschreitet.

**[0014]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Druckstück rotationssymmetrisch um die Längsachse ausgebildet, und die Lagereinheit weist ferner ein korrespondierend und koaxial zu dem Druckstück ausgebildetes Gehäuseteil auf. Vorzugsweise ist das Druckstück radial geführt und axial verschiebbar mit dem Gehäuseteil im Eingriff. Wie ein separates Gehäuseteil, welches mit dem Rotor im Eingriff ist, kann dieses bei Bedarf unabhängig von dem Deckel der Förderkammer ausgetauscht werden. Die Wartungs- und Instandhaltungskosten sind somit insgesamt reduziert. Ferner kann das Gehäuseteil eine reibungsarme Oberflächenbeschichtung aufweisen, welche durch das zusätzliche Gehäuseteil bedarfsgerecht eingesetzt werden kann. Ein korrespondierend und koaxial zu dem Druckstück ausgebildetes Gehäuseteil stellt dabei eine geometrisch einfache Führung des Druckstücks in radialer Richtung dar, welches ein axiales Verschieben erlaubt, sodass bevorzugt der Federmechanismus derart mit dem Gehäuseteil und dem Druckstück zusammenwirkt, dass weiterhin Toleranzen und Kräfte in axialer Richtung ausgeglichen werden können.

**[0015]** Weiter bevorzugt weist die Lagereinheit ein Axiallager, insbesondere ein zweiseitig wirkendes Axiallager, zum drehbaren Lagern des Druckstücks an dem Deckel und/oder dem Gehäuseteil auf. Somit wird das Druckstück sicher in axialer Richtung an dem Deckel und/oder dem Gehäuseteil gelagert und die Reibung auf ein definiertes Maß beschränkt. Somit sind die Lebensdauer des Druckstücks und notwendige Wartungsintervalle besser planbar.

**[0016]** Die Lagerung des Rotors am Deckel und/oder Gehäuseteil kann dabei unmittelbar erfolgen oder mittelbar unter Nutzung weiterer Elemente der Lagereinheit, beispielsweise einem Federmechanismus oder einen zwischengeschalteten Bauteil.

**[0017]** Weiter bevorzugt weist die Lagereinheit ein Radiallager zum drehbaren Lagern des Druckstücks an dem Deckel und/oder dem Gehäuseteil auf. Somit wird das Druckstück sicher in radialer Richtung gelagert und somit an einer definierten Position gehalten, wobei die Reibung durch die Bereitstellung eines Lagers auf ein definiertes Maß beschränkt wird. Die Lebensdauer und Wartungsintervalle sind somit gegenüber Pumpen, bei denen eine ungewollte Reibung zwischen den Komponenten auftritt, besser planbar.

**[0018]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Lagereinheit eine koaxial zu der

Längsachse angeordnete Dichtung auf, die zwischen dem Deckel und dem Gehäuseteil angeordnet ist. Weiterhin bevorzugt kann eine zweite Dichtung auch alternativ oder zusätzlich zu der ersten Dichtung zwischen dem Deckel und dem Druckstück angeordnet sein. Somit wird die Förderkammer zuverlässig abgedichtet und ein ungewolltes Austreten eines Nahrungsmittels zwischen dem Deckel und dem Gehäuseteil bzw. dem Deckel und dem Druckstück vermieden.

**[0019]** Vorzugsweise ist das Druckstück zylindrisch ausgebildet und die Lagereinheit weist eine zwischen Druckstück und Gehäuseteil angeordnete Führung auf, insbesondere eine Gleitlagerführung, die dazu eingerichtet ist, das Druckstück radial zu führen. Somit wird das Druckstück zuverlässig in radialer Richtung geführt.

**[0020]** In Ausführungsformen mit einer Dichtung zwischen dem Druckstück und dem Gehäuseteil, ist die Dichtung dem Gehäuseteil oder dem Druckstück zugeordnet und insbesondere mit diesem verbunden. Somit ist die Dichtung stationär in Relation zum dem Druckstück, sofern die Dichtung dem Gehäuseteil zugeordnet ist. Sofern die Dichtung hingegen dem Druckstück zugeordnet ist, dreht sich die Dichtung im Betrieb der Pumpe gemeinsam mit dem Druckstück um die Längsachse. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Federmechanismus zumindest ein in Richtung der Längsachse reversibel verformbares Element zum Aufbringen einer Federkraft auf das Druckstück auf. Somit kann die Federkraft durch geeignete Materialauswahl auf die im Betrieb auftretenden Kräfte abgestimmt werden.

**[0021]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das reversibel verformbare Element mindestens eine Feder, insbesondere eine Spiralfeder und der Federmechanismus weist ferner mindestens eine korrespondierend zu der Feder ausgebildete Aufnahme für die Feder auf. Bevorzugt ist die Feder in der Aufnahme in Richtung der Längsachse bewegbar aufgenommen und in radialer Richtung abgestützt. Eine derartige Feder stellt ein einfaches, kostengünstiges und im Bedarf austauschbares Standardbauteil dar. Durch eine korrespondierende Aufnahme wird hierbei eine sichere Führung und Abstützung der Feder gewährleistet.

**[0022]** Gemäß einer alternativen bevorzugten Ausführungsform umfasst das reversibel verformbare Element eine Tellerfeder oder eine Elastomerfeder. Die Tellerfeder oder Elastomerfeder kann vorzugsweise in einer korrespondierenden Aufnahme in Richtung der Längsachse L bewegbar aufgenommen sein.

**[0023]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Pumpe ferner ein Getriebelager und eine Antriebswelle, die bevorzugt in Richtung der Längsachse lösbar mit dem Getriebelager und/oder dem Getriebe in Eingriff und drehgebend mit dem Rotor gekoppelt ist. Somit ist der Rotor zu Reinigungszwecken bevorzugt auf einfache Weise demontierbar. Die lösbare Kopplung der Antriebswelle mit dem Getriebelager und/oder dem Getriebe erlaubt bevorzugt eine Einstellbarkeit der Position der Antriebswelle und des mit dieser

gekoppelten Rotors in Richtung der Längsachse derart, dass die Antriebswelle und der Rotor an einer ersten Position und mindestens einer weiteren Position in Richtung der Längsachse montierbar sind. Somit kann ein Spalt zwischen dem Rotor und dem Boden der Förderkammer eingestellt werden und der Verschleiß durch Reibung des Rotors an dem Kammerboden sicher vermieden werden.

**[0024]** Gemäß eines zweiten Aspekts betrifft die Erfindung eine Pumpe für eine Nahrungsmittelmaschine, insbesondere Flügelzellen-Pumpe, mit einer Förderkammer mit einem Kammerboden und einer Zugangsöffnung zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer, einem in Richtung der Längsachse beabstandet zu dem Kammerboden angeordneten Deckel zum insbesondere teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung in einem geschlossenen Zustand; einem drehbar um die Längsachse in der Förderkammer gelagerten Rotor; und einer Lagereinheit zum axialen Lagern des Rotors in Richtung der Längsachse. Die Erfindung löst die zugrundeliegende Aufgabe gemäß dem zweiten Aspekt dadurch, dass die Lagereinheit ein Druckstück und ein Axiallager, insbesondere ein zweiseitig wirkendes Axiallager, zum drehbaren Lagern des Druckstücks an dem Deckel und/oder einem mit dem Deckel gekoppelten Gehäuseteil aufweist und dadurch, dass die Lagereinheit ein Radiallager, insbesondere ein zweiseitig wirkendes Radiallager, zum drehbaren Lagern des Druckstücks an dem Deckel und/oder dem Gehäuseteil aufweist. Durch die Bereitstellung eines Axiallagers und eines Radiallagers wird die Reibung durch die Drehung des Rotors um die Längsachse am Deckel der Förderkammer auf ein definiertes Maß beschränkt. Bevorzugt handelt es sich um Rollen- bzw. Zylinderrollenlager, sodass lediglich Rollreibung herrscht. Dadurch wird ein geringerer Verschleiß begünstigt und eine bessere Planbarkeit von Wartungsintervallen gewährleistet.

**[0025]** Die Lagerung des Rotors am Deckel und/oder Gehäuseteil kann dabei unmittelbar erfolgen oder mittelbar unter Nutzung weiterer Elemente der Lagereinheit, beispielsweise einem Federmechanismus oder einem zwischengeschalteten Bauteil.

**[0026]** Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung eine Lagereinheit für eine Pumpe, insbesondere eine Pumpe nach dem ersten oder zweiten Aspekt der Erfindung, wobei die Pumpe eine Förderkammer mit einem Kammerboden und einer Zugangsöffnung zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer, einen in Richtung einer Längsachse beabstandet zu dem Kammerboden angeordneten Deckel zum insbesondere teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung in einem geschlossenen Zustand und einen drehbar um die Längsachse in der Förderkammer gelagerten Rotor aufweist, wobei die Lagereinheit zum axialen Lagern des Rotors in der Förderkammer der Pumpe in Richtung der Längsachse eingerichtet ist. Die zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung dadurch gelöst, dass die Lagereinheit zur drehbaren Lagerung an dem Deckel eingerichtet und ausgebildet ist und ferner

zur drehfesten Kopplung mit dem Rotor in dem geschlossenen Zustand eingerichtet und ausgebildet ist und/oder dadurch, dass die Lagereinheit ein Axiallager zum drehbaren Lagern des Druckstücks an dem Deckel und/oder einem mit dem Deckel gekoppelten Gehäuseteil aufweist und dadurch, dass die Lagereinheit ein Radiallager zum drehbaren Lagern des Druckstücks an dem Deckel und/oder dem Gehäuseteil aufweist.

**[0027]** Die Lagerung des Rotors am Deckel und/oder Gehäuseteil kann dabei unmittelbar erfolgen oder unter Nutzung weiterer Elemente der Lagereinheit, beispielsweise einem Federmechanismus oder einem zwischen geschalteten Bauteil.

**[0028]** Die erfindungsgemäße Lagereinheit gemäß dem dritten Aspekt für eine Pumpe gemäß dem ersten bzw. zweiten Aspekt macht sich die Vorteile der selbigen zu Eigen. Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Pumpe gemäß dem ersten oder zweiten Aspekt sind ebenso bevorzugte Ausführungsbeispiele der Lagereinheit für eine solche Pumpe gemäß dem dritten Aspekt.

**[0029]** Vorzugsweise betrifft die Erfindung auch die Verwendung einer Lagereinheit gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung in einer Pumpe gemäß dem ersten oder dem zweiten Aspekt der Erfindung.

**[0030]** Die Erfindung betrifft in einem vierten Aspekt eine Füllmaschine, mit einer Pumpe gemäß dem ersten oder zweiten Aspekt der Erfindung, einem mit der Förderkammer der Pumpe fluidleitend verbundenen Trichter zum Zuführen des pastösen Lebensmittels in die Förderkammer und einer mit der Förderkammer der Pumpe fluidleitend verbundenen Abgabereinheit zum Abführen des pastösen Lebensmittels aus der Förderkammer.

**[0031]** Durch die Pumpe gemäß dem ersten oder zweiten Aspekt der Erfindung macht sich die Füllmaschine die vorstehend beschriebenen Vorteile zu eigen. Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Pumpe gemäß dem ersten oder zweiten Aspekt der Erfindung sind ebenso bevorzugte Ausführungsbeispiele der Füllmaschine gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung.

**[0032]** Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben.

Figur 1: zeigt eine Nahrungsmittelmaschine schematisch in einer teilgeschnittenen Ansicht,

Figur 2: eine erfindungsgemäße Pumpe in einer Schnittdarstellung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform,

Figur 3: zeigt eine erfindungsgemäße Pumpe in einer Schnittdarstellung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform, und

Figur 4: zeigt eine erfindungsgemäße Pumpe in einer geschnittenen Ansicht gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform.

**[0033]** Die Füllmaschine 100 gemäß Figur 1 umfasst eine Pumpe 1 zum Fördern einer pastösen Masse, einen Trichter 2 zum Zuführen der pastösen Masse zu der Pumpe 1 und eine Abgabereinheit 3 zum Abgeben der durch die Pumpe 1 geförderten pastösen Masse. Die Pumpe 1 ist in einem Gehäuse 4 der Füllmaschine 100 angeordnet.

**[0034]** Die Pumpe 1 umfasst eine Förderkammer 5, in welcher ein Rotor 7 drehbar um eine Längsachse L gelagert ist. Mit dem Rotor 7 ist bevorzugt eine Anzahl von Flügeln 8 gekoppelt, welche dazu eingerichtet sind, eine pastöse Masse durch die Förderkammer 5 zu fördern. Die Förderkammer 5 weist bevorzugt eine Zugangsöffnung 13 auf Seiten des Trichters 2 auf. Die Förderkammer 5 weist bevorzugt ferner eine Auslassöffnung 6 auf Seiten der Abgabereinheit 3 auf. Die Auslassöffnung ist dazu ausgebildet, mit der Abgabereinheit 3 zu kooperieren. Die Förderkammer 5 umfasst einen Kammerboden 9, wobei ein Spalt 9a zwischen dem Rotor 7 und dem Kammerboden 9 ausgebildet ist.

**[0035]** Die Pumpe 1 umfasst ferner einen Deckel 11 zum teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung 13. Die Zugangsöffnung 13 ist dazu eingerichtet, einen Zugang zur Wartung, Reinigung und Demontage beispielsweise des Rotors 8 bereitzustellen. Ein unverschlossener Bereich der Zugangsöffnung 13 bildet eine Einlassöffnung 14 aus, welche dazu eingerichtet ist, mit dem Trichter 2 zur Zuführung pastöser Masse in die Förderkammer 5 zu kooperieren. Die Einlassöffnung 14 ist dabei bevorzugt im Deckel 11 ausgebildet. Zwischen dem Deckel 11 und dem Rotor 7 ist ein Spalt 11a ausgebildet. Die Pumpe 1 weist ferner eine Lagereinheit 15 zum Lagern des Rotors 7 am Deckel 11 auf.

**[0036]** Die Figuren 2 bis 4 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Pumpe 1.

**[0037]** Wie in Figur 2 gezeigt, umfasst die Pumpe 1 eine Förderkammer 5, die in einem Gehäuse 4 ausgebildet ist. In der Förderkammer 5 ist ein Rotor 7 drehbar um eine Längsachse L gelagert. Mit dem Rotor 7 ist bevorzugt mindestens ein Flügel 8 gekoppelt, welcher gemeinsam mit dem Rotor 7 um die Längsachse L rotiert und dazu eingerichtet ist, die Förderkammer 5 in einzelne Zellen zu unterteilen, in welchen die zu fördernde pastöse Masse transportiert werden kann.

**[0038]** Die Förderkammer 5 ist bevorzugt exzentrisch gegenüber dem Rotor 7 ausgebildet. Dabei sind die Flügel 8 in radialer Richtung bewegbar mit dem Rotor 7 in Eingriff, um entlang der inneren Wandung der Förderkammer 5 geführt zu werden.

**[0039]** Die Förderkammer 5 weist einen Kammerboden 9 auf, wobei zwischen dem Kammerboden 9 und dem Rotor 7 ein Spalt 9a ausgebildet ist. Die Pumpe 1 weist ferner einen Deckel 11 auf, welcher dazu eingerichtet ist, eine Zugangsöffnung 13 der Förderkammer 5 zu verschließen. Zwischen dem Deckel 11 und dem Rotor 7 ist ein Spalt 11a ausgebildet.

**[0040]** Die Pumpe 1 weist ferner eine Lagereinheit 15 zum Lagern des Rotors 7 in axialer Richtung in der För-

derkammer 5 auf.

**[0041]** Die Lagereinheit 15 weist bevorzugt ein Druckstück 17 auf, welches drehbar am Deckel 11 gelagert und bevorzugt formschlüssig und/oder reibschlüssig mit dem Rotor 7 gekoppelt ist. Das Druckstück 17 ist mit einem Gehäuseteil 21 derart in Eingriff, dass es in Richtung der Längsachse L bewegbar ist. Der Rotor 7 ist mit einer Antriebswelle 25 drehgebend gekoppelt und liegt an dieser in einem Kontaktbereich 26 an. Die Antriebswelle 25 reicht dabei in einen nicht näher gezeigten Getriebereich hinein und ist durch ein Getriebelager 23 gelagert. Das Getriebelager 23 umfasst bevorzugt ein Axiallager 23a und/oder ein Radiallager 23b.

**[0042]** Bevorzugt sind zwischen dem Gehäuse 4 und der Antriebswelle 25 ein oder mehrere Dichtungen 33 und ein oder mehrere Radiallager 31 vorgesehen. Die Antriebswelle 25 ist dabei bevorzugt entlang der Längsachse L an einer ersten und mindestens einer weiteren Position mittelbar oder unmittelbar mit dem Gehäuse 4 koppelbar, sodass der jeweilige Spalt 9a und/oder Spalt 11a jeweils einstellbar durch die Positionierung der Antriebswelle 25 ist. Dadurch kann ein Mindestmaß für den Spalt 9a zwischen dem Kammerboden 9 und dem Rotor 7 durch die Einstellung der Antriebswelle 25 gewährleistet werden. Bewegt sich der Rotor 7 und ggf. auch die Antriebswelle 25 im Betrieb weiter in Richtung des Deckels 11, so verhindert die Lagereinheit 15 ein zu weites Wandern des Rotors 7 in Richtung des Deckels 11 durch das Druckstück 17 und das korrespondierend zu dem Druckstück 17 ausgebildete Gehäuseteil 21. Das Gehäuseteil 21 ist dabei bevorzugt beweglich mit dem Druckstück 17 in Eingriff. Durch die beschriebene Lagerung des Druckstücks 17 wird Reibung in einem kontrollierten Maß zugelassen, sodass Wartungsintervalle planbar und die Restlebensdauer kalkulierbar sind.

**[0043]** Das Druckstück 17 ist bevorzugt in radialer Richtung mittels eines Radiallagers 31 am Deckel 11 gelagert. Ferner weist die Pumpe 1 bevorzugt eine Dichtung 33 zwischen Druckstück 17 und Deckel 11 auf. Somit wird das Austreten der pastösen Masse aus der Förderkammer 5 und umgekehrt das Eindringen von z.B. Getriebeölen oder -fetten in die Förderkammer sicher vermieden.

**[0044]** Der Gehäuseteil 21 ist dabei bevorzugt drehfest mit dem Deckel 11 gekoppelt und in einer korrespondierend zu dem Gehäuseteil 21 ausgebildeten Ausnehmung 41 des Deckels 11 angeordnet.

**[0045]** Die in Figur 3 gezeigte Pumpe 1 unterscheidet sich von dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Pumpe durch die Ausbildung der Lagereinheit 15. Hinsichtlich gleicher Bauteile sind gleiche Bezugszeichen verwendet und es wird auf die vorherigen Beschreibungen der Figuren 1 und 2 Bezug genommen.

**[0046]** Die Lagereinheit 15 weist in diesem Ausführungsbeispiel ferner einen Federmechanismus 19 auf.

**[0047]** Der Federmechanismus 19 umfasst ein verformbares Element 37, welches wie in dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel vorzugsweise eine Spi-

ralfeder 37 ist. Die Spiralfeder 37 ist in einer korrespondierend ausgebildeten Aufnahme 39 der Lagereinheit 15 aufgenommen. Somit wird die Spiralfeder 37 in radialer Richtung geführt und eine Bewegung der Spiralfeder 37 in Richtung der Längsachse L zugelassen.

**[0048]** Die Aufnahme 39 wird bevorzugt deckelseitig von einem Gehäuseteil 21 verschlossen, wobei das Druckstück 17 oder das Gehäuseteil 21 vorzugsweise mittels eines Axiallagers 29 am Deckel 11 gelagert sind. Das Druckstück 17 ist ferner bevorzugt mittels eines Radiallagers 31 in radialer Richtung am Deckel 11 gelagert.

**[0049]** Ferner ist eine Dichtung 33 beabstandet zu dem Radiallager 31 und angrenzend an die Förderkammer 5 angeordnet, welche dazu eingerichtet ist, die Förderkammer 5 fluiddicht von der Zugangsöffnung 13 des Deckels 11 zu trennen.

**[0050]** Der Federmechanismus 19 ist dazu eingerichtet, mittels der Spiralfeder 37 eine in Richtung der Längsachse L wirkende Kraft auf den Rotor 7 aufzubringen. Die Federkraft muss dabei derart groß und die Spiralfeder 37 entsprechend angepasst sein, um die im Betrieb auftretenden Kräfte in Richtung der Längsachse L und insbesondere die in Richtung des Deckels 11 wirkenden Kräfte auszugleichen. Durch die Federkraft wird dabei der Spalt 11a im Betrieb der Pumpe 1 sichergestellt.

**[0051]** Wie in Bezug auf das vorherige Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 beschrieben, ist die Antriebswelle 25 an einer ersten und mindestens einer weiteren Position mittels des Getriebelagers 23 an dem Gehäuse 4 lagerbar. Das Getriebelager 23 umfasst bevorzugt ein Axiallager 23a und/oder ein Radiallager 23b.

**[0052]** Das in Figur 4 gezeigte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pumpe 1 unterscheidet sich von den zuvor in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispielen durch die Ausbildung der Lagereinheit 15. Hinsichtlich gleicher Bauteile sind gleiche Bezugszeichen verwendet und es wird auf die vorherigen Beschreibungen der Figuren 2 und 3 Bezug genommen und.

**[0053]** Die Lagereinheit 15 weist einen Federmechanismus 19 auf, welcher dazu eingerichtet ist, eine in Richtung der Antriebswelle 25 wirkende Federkraft auf das Druckstück 17 aufzubringen. Die Antriebswelle 25 ist mittels eines Getriebelagers (nicht gezeigt) gelagert.

**[0054]** Das Druckstück 17 ist mittels eines Radiallagers 31, welches bevorzugt ein Gleitlager ist, an einem Gehäuseteil 21 drehbar gelagert. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Druckstück 17 eine Anzahl von Aufnahmen 39 zur Aufnahme von einer korrespondierenden Anzahl von elastischen Elementen 37, welche bevorzugt als Federn ausgebildet sind, auf. Das Gehäuseteil 21 weist eine korrespondierend zu dem Druckstück 17 ausgebildete Form auf und ist an dem Deckel 11 gelagert, wobei eine Dichtung 33 zwischen dem Druckstück 17 und dem Deckel 11 angeordnet ist. Insbesondere ist die Dichtung 33 angrenzend an das Gehäuseteil 21 angeordnet.

**[0055]** Das Gehäuseteil 21 bildet bevorzugt zumindest einen Teil der Aufnahme 39 für die Federn 37 aus. Das

Gehäuseteil 21 und das Druckstück 17 sind bevorzugt rotationssymmetrisch um die Längsachse L ausgebildet.

**[0056]** Das Druckstück 17 ist bevorzugt mittels eines Axiallagers 29 an dem Gehäuseteil 21 gelagert. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Axiallager 29 um ein Rollenlager. Somit herrscht definierte Reibung zwischen dem Druckstück 17 und dem Gehäuseteil 21, sodass der Verschleiß kalkulierbar und Wartungsintervalle planbar sind.

**[0057]** Zur einfacheren Handhabbarkeit ist das Gehäuseteil 21 mit dem Druckstück 17 mittels einer Bolzenverbindung, vorzugsweise einer Schraubverbindung mit einer Schraube 27, miteinander gekoppelt. Die Schraube 27 ist gemeinsam mit dem Druckstück 17 relativ zum Gehäuseteil 21 in Richtung der Längsachse L bewegbar. Somit wird ein unbeabsichtigtes Lösen der Lagereinheit 15 beim Öffnen des Deckels 11 wirksam vermieden.

**[0058]** Zwischen dem Druckstück 17 und Gehäuseteil 21 ist bevorzugt eine Führung 36 angeordnet, die dazu eingerichtet ist, die Rotation des Druckstücks 17 entlang eines inneren Umfangs des Gehäuseteils 21 zu führen.

**[0059]** Das Gehäuse 4 weist im Bereich des Deckels 11 eine korrespondierend zur Lagereinheit 15 ausgebildete Ausnehmung 41 auf. In diese Ausnehmung 41 ist die Lagereinheit 15 einbringbar und wird bevorzugt am Deckel 11 und/oder der Ausnehmung 41 gelagert und geführt.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0060]**

1	Pumpe
2	Trichter
3	Ausgabereinheit
4	Gehäuse
5	Förderkammer
6	Auslass
7	Rotor
8	Flügel
9	Kammerboden
9a	Spalt am Boden
11	Deckel
11a	Spalt am Deckel
13	Zugangsöffnung
14	Einlassöffnung
15	Lagereinheit
17	Druckstück
19	Federmechanismus
21	Gehäuseteil
23	Getriebelager
23a	Axiallager des Getriebelagers
23b	Radiallager des Getriebelagers
25	Antriebswelle
26	Kontaktbereich
27	Schraube
29	Axiallager
31	Radiallager

33	Dichtung
36	Führung
37	verformbares Element, Feder, Spiralfeder
39	Aufnahme
5	41 Ausnehmung
100	Füllmaschine
L	Längsachse

#### 10 **Patentansprüche**

1. Pumpe (1) für eine Füllmaschine (100), insbesondere Flügelzellen-Pumpe, mit

- 15 - einer Förderkammer (5) mit einem Kammerboden (9) und einer Zugangsöffnung (13) zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer (5);
- 20 - einem in Richtung einer Längsachse (L) beabstandet zu dem Kammerboden (9) angeordneten Deckel (11) zum teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung (13) in einem geschlossenen Zustand;
- 25 - einem drehbar um die Längsachse (L) in der Förderkammer (5) gelagerten Rotor (7); und
- einer Lagereinheit (15) zum axialen Lagern des Rotors (7) in Richtung der Längsachse (L),

30 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (15) drehbar an dem Deckel (11) gelagert und dazu eingerichtet ist, in dem geschlossenen Zustand drehfest mit dem Rotor (7) gekoppelt zu werden.

35 **2.** Pumpe (1) nach Anspruch 1,

- 40 wobei die Lagereinheit (15) ein Druckstück (17) und einen mit dem Druckstück (17) kooperierenden Federmechanismus (19) aufweist, wobei der Federmechanismus (19) dazu eingerichtet ist, eine in Richtung des Kammerbodens (9) wirkende Federkraft auf das Druckstück (17) aufzubringen, sodass der Rotor (7) beabstandet zu dem Deckel (11) gehalten wird.

45 **3.** Pumpe (1) nach Anspruch 2,

- 50 wobei das Druckstück (17) rotationssymmetrisch um die Längsachse (L) ausgebildet ist und die Lagereinheit (15) ferner ein korrespondierend und koaxial zu dem Druckstück (17) ausgebildetes Gehäuseteil (21) aufweist, wobei das Druckstück (17) radial geführt und axial verschiebbar mit dem Gehäuseteil (21) in Eingriff ist.

55 **4.** Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

- wobei die Lagereinheit (15) ein Axiallager (29) zum drehbaren Lagern des Druckstücks (17) an dem Deckel (11) und/oder dem Gehäuseteil (21)

- aufweist, und/oder  
wobei die Lagereinheit (15) ein Radiallager (31) zum drehbaren Lagern des Druckstücks (17) an dem Deckel (11) und/oder dem Gehäuseteil (21) aufweist.
- 5
5. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- wobei der Deckel (11) eine Einlassöffnung (14) aufweist, welche zum Zuführen der pastösen Masse in die Förderkammer (5) in dem geschlossenen Zustand des Deckels (11) eingerichtet ist, und/oder  
wobei eine bzw. die Einlassöffnung (14) dazu eingerichtet ist, mit einem mit dem Gehäuse (3) gekoppelten Trichter (2) zum Zuführen der pastösen Masse zu kooperieren.
- 10
6. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Lagereinheit (15) eine koaxial zu der Längsachse (L) angeordnete Dichtung (33) aufweist, die zwischen dem Deckel (11) und dem Gehäuseteil (21) und/oder dem Druckstück (17) angeordnet ist.
- 15
7. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei das Druckstück (17) zylindrisch ausgebildet ist und die Lagereinheit (15) eine zwischen Druckstück (17) und Gehäuseteil (21) angeordnete Führung (36), insbesondere Gleitlagerführung aufweist, die dazu eingerichtet ist, das Druckstück (17) radial zu führen.
- 20
8. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der Federmechanismus (19) zumindest ein in Richtung der Längsachse (L) reversibel verformbares Element (37) zum Aufbringen einer Federkraft auf das Druckstück (17) aufweist.
- 25
9. Pumpe (1) nach Anspruch 8,
- wobei das reversibel verformbare Element (37) mindestens eine Feder (37) umfasst, insbesondere eine Spiralfeder, und der Federmechanismus (19) ferner mindestens eine korrespondierend zu der Feder (37) ausgebildete Aufnahme (39) für die Feder (37) aufweist,  
wobei die Feder (37) in der Aufnahme (39) in Richtung der Längsachse (L) bewegbar aufgenommen ist und in radialer Richtung abgestützt wird.
- 30
10. Pumpe (1) nach Anspruch 8, wobei das reversibel verformbare Element (37) eine Feder (37) ist, insbesondere eine Tellerfeder oder eine Elastomerfeder, und der Federmechanismus (19) vorzugsweise ferner eine korrespondierend zu der Feder (37) ausgebildete Aufnahme (39) für die
- 35
11. Pumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, ferner umfassend
- ein Getriebelager (23), und  
- eine Antriebswelle (25), die mit dem Getriebe-  
lager (23) in Eingriff und drehgebend mit dem Rotor (7) gekoppelt ist.
- 40
12. Pumpe (1) nach Anspruch 11, wobei die Antriebswelle (25) in Richtung der Längsachse (L) wahlweise an einer ersten und mindestens einer zweiten Position mit dem Getriebe-  
lager (23) und/oder dem Getriebe in Eingriff bringbar ist, wobei in Abhängigkeit der Position der Antriebswelle (25) in Richtung der Längsachse (L) ein Spalt (9a) zwischen Rotor (7) und Kammerboden (9) einstellbar ist.
- 45
13. Pumpe (1) für eine Füllmaschine (100), insbesondere Flügelzellen-Pumpe, mit
- einer Förderkammer (5) mit einem Kammerboden (9) und einer Zugangsöffnung (13) zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer (5);  
- einem in Richtung einer Längsachse (L) beabstandet zu dem Kammerboden (9) angeordneten Deckel (11) zum teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung (13) in einem geschlossenen Zustand;  
- einem drehbar um die Längsachse (L) in der Förderkammer (5) gelagerten Rotor (7); und  
- einer Lagereinheit (15) zum axialen Lagern des Rotors (7) in Richtung der Längsachse (L),
- 50
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (15) ein Druckstück (17) und ein Axiallager (29) zum drehbaren Lagern des Druckstücks (17) an dem Deckel (11) und/oder einer mit dem Deckel (11) kooperierenden Baugruppe aufweist, und dass die Lagereinheit (15) ein Radiallager (31) zum drehbaren Lagern des Druckstücks (17) an dem Deckel (11) und/oder einem mit dem Deckel (11) gekoppelten Gehäuseteil (21) aufweist.
- 55
14. Lagereinheit (15) für eine Pumpe, insbesondere eine Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
- wobei die Pumpe (1) umfasst:
- eine Förderkammer (5) mit einem Kammerboden (9) und einer Zugangsöffnung (13) zum Bereitstellen eines Zugangs zu der Förderkammer (5);

- einem in Richtung einer Längsachse (L) beabstandet zu dem Kammerboden (9) angeordneten Deckel (11) zum teilweisen Verschließen der Zugangsöffnung (13) in einem geschlossenen Zustand; und 5
- einem drehbar um die Längsachse (L) in der Förderkammer (5) gelagerten Rotor (7);

wobei die Lagereinheit (15) zum axialen Lagern des Rotors (7) in Richtung der Längsachse (L) eingerichtet ist, 10

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (15) drehbar an dem Deckel (11) gelagert und dazu eingerichtet ist, in dem geschlossenen Zustand drehfest mit dem Rotor (7) gekoppelt zu werden, und/oder 15
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (15) ein Druckstück und ein Axiallager (29) zum drehbaren Lagern des Druckstücks (17) an dem Deckel (11) und/oder einem mit dem Deckel (11) gekoppelten Gehäuseteil (21) aufweist, und 20
- dass die Lagereinheit (15) ein Radiallager (31) zum drehbaren Lagern des Druckstücks (17) an dem Deckel (11) und/oder dem Gehäuseteil (21) aufweist. 25

15. Füllmaschine (100), umfassend: 30

- eine Pumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche zum Fördern einer pastösen Masse,
- einem Gehäuse (4), in welchem die Pumpe (1) angeordnet ist,
- einen mit dem Gehäuse (4) gekoppelten Trichter (2) zum Zuführen der pastösen Masse zu der Pumpe (1), und 35
- eine Abgabeeinheit (3) zum Abgeben der durch die Pumpe (1) geförderten pastösen Masse. 40

45

50

55

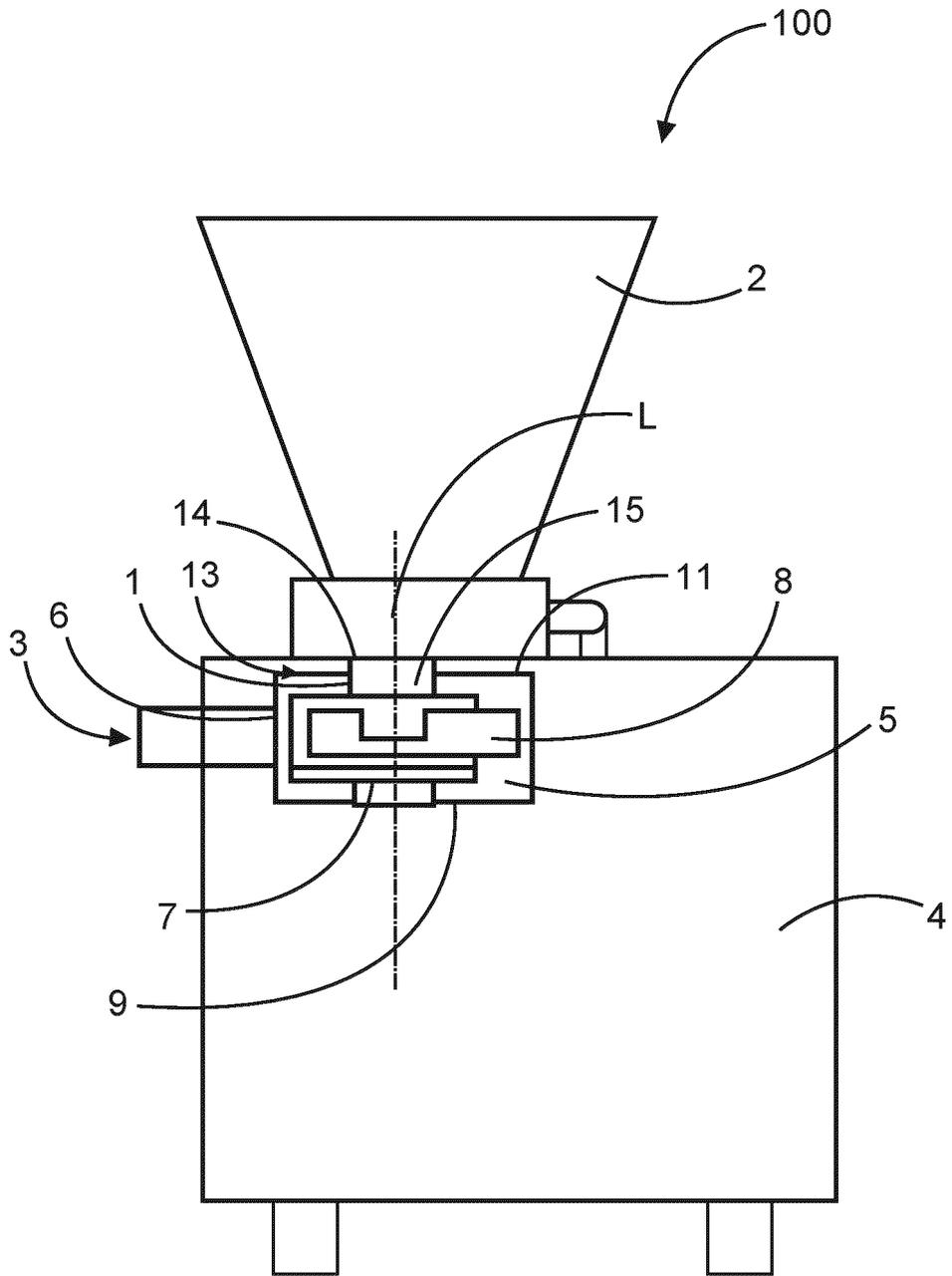


Fig. 1

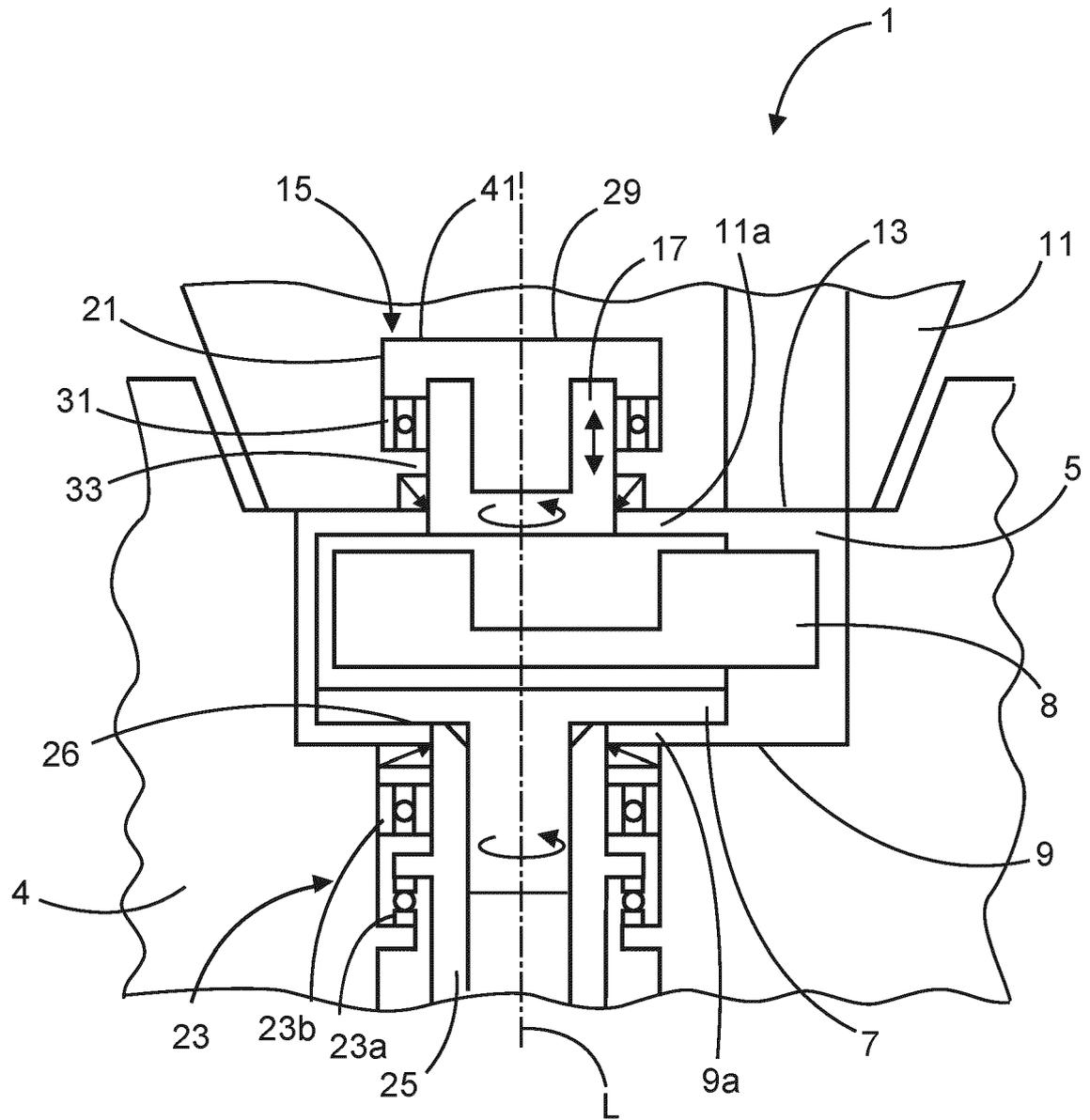


Fig. 2

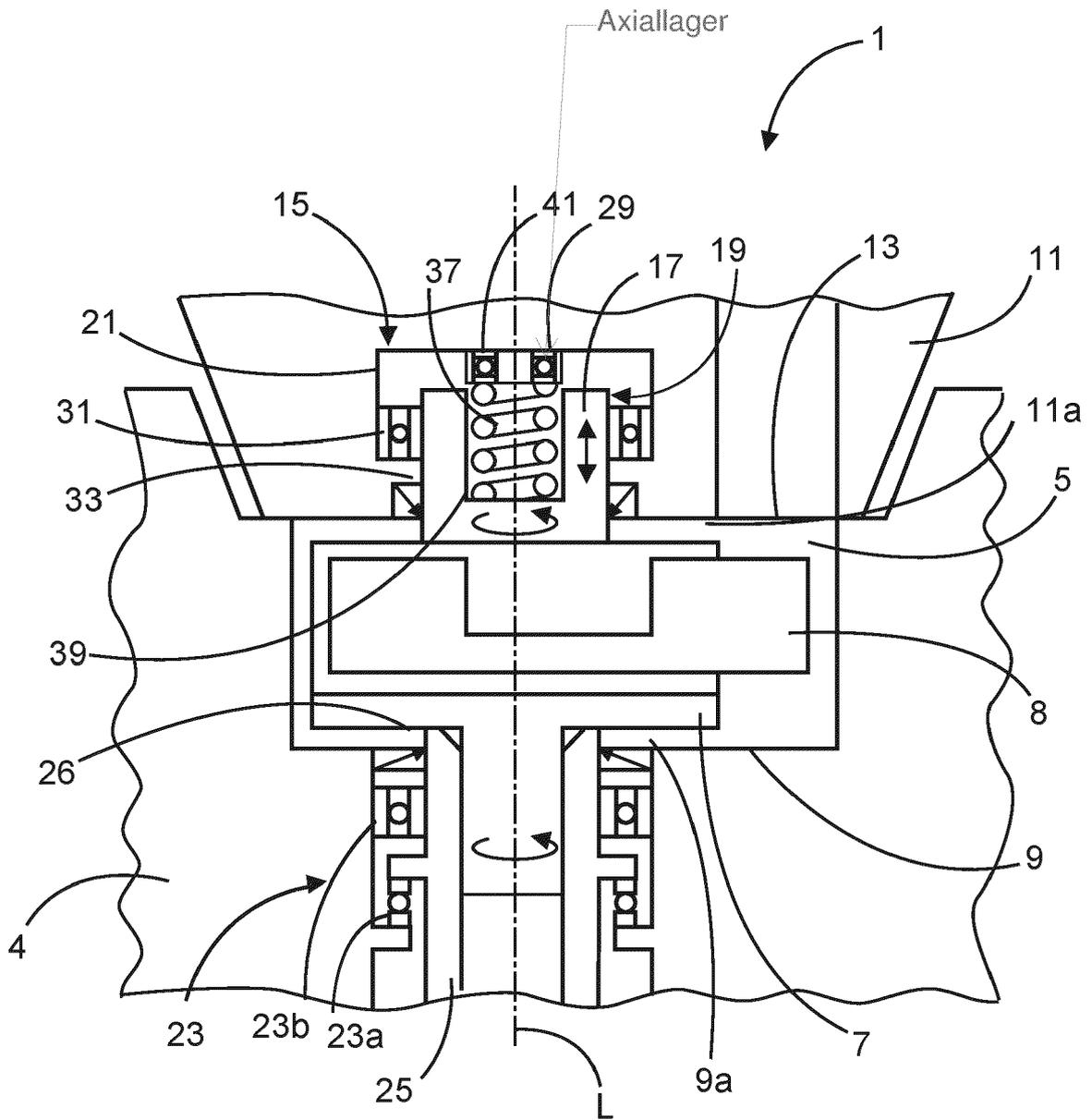


Fig. 3

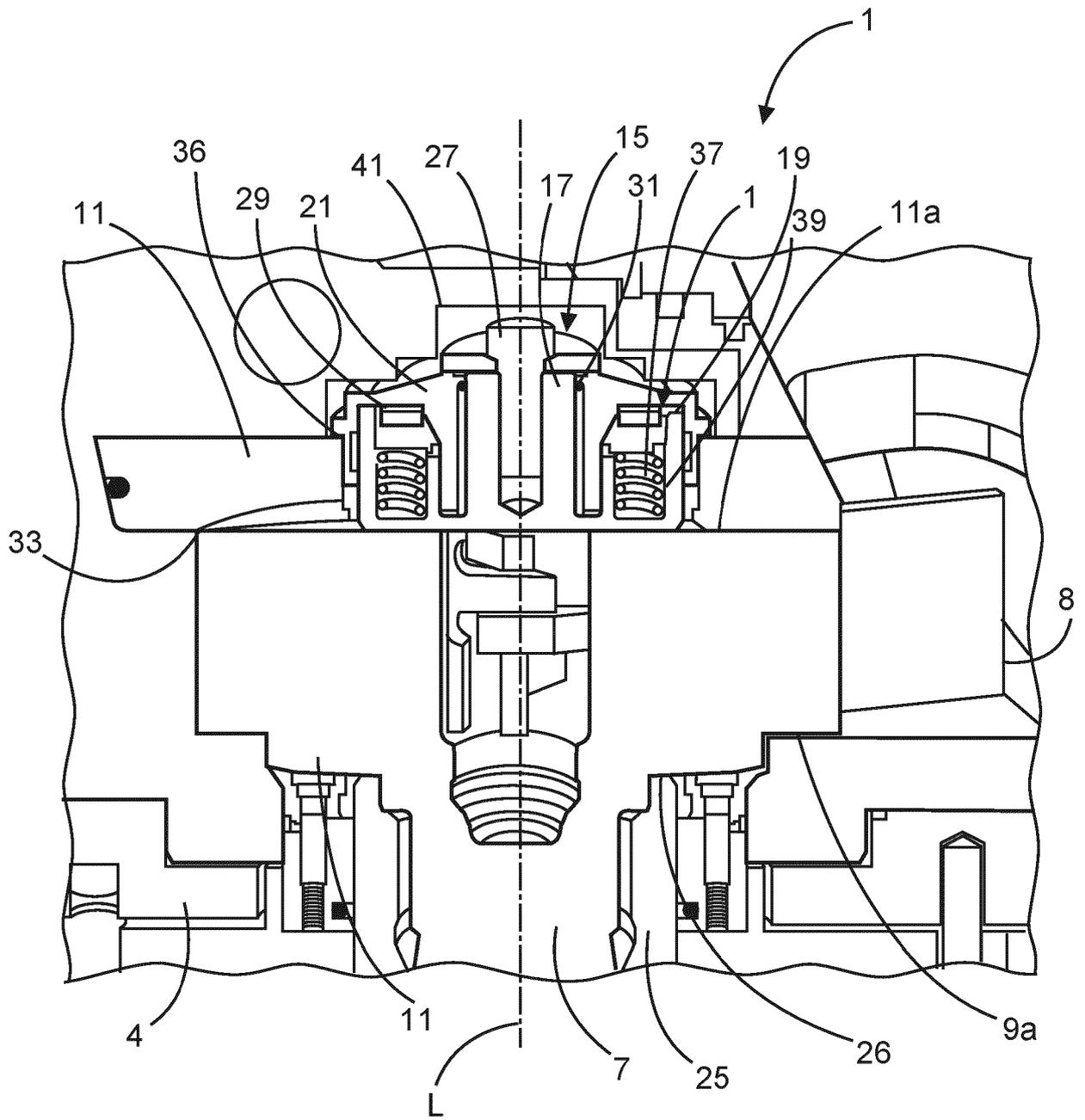


Fig. 4