

(19)



(11)

EP 4 006 244 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.2023 Patentblatt 2023/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E03F 5/22^(2006.01) E03F 7/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21206942.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E03F 5/22; E03F 7/04

(22) Anmeldetag: **08.11.2021**

(54) **RÜCKSCHLAGKLAPPENEINHEIT FÜR EINE HEBEANLAGE UND ZUGEHÖRIGE HEBEANLAGE**
CHECK VALVE UNIT FOR A LIFTING SYSTEM AND ASSOCIATED LIFTING SYSTEM
UNITÉ DE CLAPET ANTI-RETOUR POUR UN SYSTÈME DE LEVAGE ET SYSTÈME DE LEVAGE ASSOCIÉ

(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

- **Stahljans, Holger**
44263 Dortmund (DE)
- **SONNTAG, Jonas**
44263 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **30.11.2020 LU 102256**

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patentanwaltskanzlei GbR
Schumannstraße 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2022 Patentblatt 2022/22

(73) Patentinhaber: **WILO SE**
44263 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-A- 107 143 025 DE-A1- 10 152 642
US-A- 4 605 041 US-A- 4 781 214
US-A- 6 050 294

(72) Erfinder:

- **Klare, Olaf**
44263 Dortmund (DE)

EP 4 006 244 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hebeanlage zum Sammeln häuslicher oder gewerblicher Abwässer mit einem Sammelbehälter und wenigstens einer Förderpumpe zur Förderung von Abwasser aus dem Sammelbehälter über eine Steigleitung in eine Kanalisation, und mit einer Rückschlagklappeneinheit umfassend eine Rückschlagklappe zur Verhinderung einer Rückströmung in den Sammelbehälter aus der Steigleitung nach Deaktivierung der Förderpumpe und einen Grundkörper, an dem die Rückschlagklappe derart beweglich befestigt ist, dass sie ausgehend von einer Schließstellung infolge des Förderdrucks der Förderpumpe einen Förderkanal freigibt.

[0002] Abwasserhebeanlagen enthalten standardmäßig eine Rückschlagklappe um den Rückfluss des Abwassers aus der Druck- bzw. Steigleitung in die Hebeanlage zu vermeiden. Üblich sind hierbei Klappen mit großem Kugeldurchgang, um im Abwasser enthaltene Feststoffe problemlos abpumpen zu können. Das Abwasser wird in der Hebeanlage in einem Behälter gesammelt, und nach Erreichen eines definierten Füllstandes wird der Behälter mittels einer in die Hebeanlage integrierten Pumpe bis zu einem minimalen Behältervolumen abgepumpt. Nach dem Abschalten der Pumpe kommt es aufgrund des Gewichts der Wassersäule in dem Steigrohr zu einer Rückströmung des zuletzt geförderten Abwassers in den Behälter. Dieses wird durch die dann schließende Rückschlagklappe verhindert.

[0003] Auf Grund der erforderlichen Bauform der Klappe mit großem Kugeldurchgang kommt es dabei zu einem heftigen Klappenschlag mit einem hohen Druckstoß und starker Geräuschentwicklung. Der Druckstoß kann dabei ein Vielfaches des Betriebsdrucks der Pumpe erreichen, was wiederum zur Schädigung des Klappengehäuses und der nachgeschalteten Steigleitung führen kann. Das schlagartige Schließgeräusch der Klappe breitet sich sowohl im Aufstellungsraum der Hebeanlage als auch über die angeschlossenen Rohrleitungen in weiter entfernte Gebäudeteile aus und wird als äußerst störend empfunden.

[0004] Aufgrund des Klappenschlags und dem damit verbundenen Druckstoß werden die Gehäuse von Rückschlagklappen üblicherweise in Metall ausgeführt, insbesondere in Grauguss oder Stahl, da Kunststoff die Festigkeit von Metall nicht erreicht.

[0005] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 101 52 642 A1 ist eine konstruktiv einfache, preiswert herzustellende und leicht handhabbare Rückschlagklappe für eine Abwasserhebeanlage bekannt, die eine Durchflussöffnung nach dem Abschaltendes Flüssigkeitsstromes möglichst schnell verschließt. Die Rückschlagklappe ist in einem Randbereich der Durchflussöffnung derart verschwenkbar befestigbar, dass sie die Durchflussöffnung in Abhängigkeit von der Strömungsrichtung der Flüssigkeit freigibt oder verschließt, wobei zumindest die der Durchflussöffnung zugewandte Verschlussseite der

Rückschlagklappe in dem Bereich, der sich beim Verschließen der Durchflussöffnung innerhalb der Durchflussöffnung befindet, einen von der Oberfläche der Verschlussseite vorstehenden Anströmbereich aufweist, der in seinem Randbereich zu mindestens einer Seite hin vorzugsweise bis zu der Oberfläche der Verschlussseite abfallend ausgebildet ist. Dies soll bei geringen Druckstößen zu einer minimierten Bauteilbelastung und zu reduzierten Geräuschen beim Schließen führen.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Schließgeräusch und den Druckstoß beim Schließen der Rückschlagklappe weiter zu reduzieren.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Hebeanlage mit einer Rückschlagklappeneinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend erläutert.

[0008] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Rückschlagklappeneinheit der einleitend genannten Hebeanlage durch ein Federelement auszurüsten, dass derart mit der Rückschlagklappe in Wirkverbindung steht, dass es auf sie in Richtung ihrer Schließstellung eine Kraft ausübt. Die auf diese Weise befederte Rückschlagklappe muss somit zum Öffnen nicht nur gegen den hydrostatischen Druck der Wassersäule im Steigrohr, sondern auch gegen die von dem Federelement ausgeübte Kraft angehoben werden. Bei unverändertem Druck der Pumpe bedeutet dies, dass die Rückschlagklappe weniger weit öffnet, was zum Vorteil hat, dass der Rückschlagweg in die Schließstellung kürzer ist. Die Schließzeit der Klappe ist dadurch ebenfalls reduziert. Dank der Trägheit des Abwassers wird die Rückschlagklappe durch das Federelement in Schließstellung gebracht, bevor das Abwasser zurückströmt. Die Rückflussmenge ist folglich minimal. Druckstöße beim Schließen der Klappe werden vermieden und das Klappengehäuse samt Steigleitung und Pumpe geschont. Außerdem wird eine starke Reduzierung der Klappengeräusche erreicht sowie deren Ausbreitung über die angeschlossenen Rohrleitungen vermieden.

[0009] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Grundkörper der Rückschlagklappeneinheit, der quasi ein Gehäuse für die Rückschlagklappe bildet, aufgrund des minimierten Druckstoßes aus Kunststoff hergestellt werden kann und vorzugsweise auch ist.

[0010] Erfindungsgemäß ist das Federelement durch wenigstens eine Spiralfeder, nachfolgend Schenkelfeder genannt, gebildet, die mit wenigstens einem Schenkel an der Rückschlagklappe anliegt. Hiermit wird eine technisch besonders einfache und robuste Konstruktion der Rückschlagklappeneinheit erreicht.

[0011] In einer Ausführungsvariante kann das Federelement aus zwei Schenkelfedern gebildet sein und mit zwei Schenkeln symmetrisch an der Rückschlagklappe anliegen. Dies hat den Vorteil, dass das Federelement eine symmetrische Kraft auf die Rückschlagklappe ausübt. Vorzugsweise sind die Schenkelfedern einzeln.

[0012] Eine symmetrische Kraftbeaufschlagung wird

auch erreicht, wenn das Federelement aus einer ersten Teilfeder und einer zweiten Teilfeder gebildet sein, die jeweils einen ersten, mit der Rückschlagklappe wirkverbundenen Schenkel und einen zweiten Schenkel aufweisen, die in der Art eines Bügels ineinander übergehen, mit dem sich das Federelement am Grundkörper abstützt. Das Federelement ist in dieser Variante eine Doppel-Schenkelfeder. Die beiden ersten Schenkel bilden jeweils einen Federarm, der während der Schwenkbewegung der Rückschlagklappe ein Drehmoment in die entsprechende Teilfeder einleitet.

[0013] Um das Federelement vor Verschmutzung durch Partikel im Abwasser zu schützen, kann zumindest ein Hauptkörper des Federelements von einem Gehäuse abgedeckt sein. Als Hauptkörper ist im Falle einer Schenkelfeder insbesondere der die Windungen des Federdrahts aufweisende Teil zu verstehen. Der oder die Schenkel können sich in diesem Fall aus dem Gehäuse heraus erstrecken.

[0014] In einer Ausführungsvariante kann der oder können die Schenkel jeweils an oder in einem Begrenzungselement der Rückschlagplatte an- oder einliegen, um eine seitliche Ausweibewegung des Schenkels zu verhindern. Eine solche seitliche Ausweibewegung belastet das Federelement auf Dauer, weil der Schenkel beim Klappenöffnen zur Seite schwenken könnte und damit nicht nur eine Kraft tangential zur Windungsachse des Hauptkörpers erzeugt, sondern auch ein Biegemoment winklig zu dieser Achse einleitet, das die Schenkelfeder verbiegt. Das Begrenzungselement trägt somit zur Verlängerung der Lebensdauer des Federelements bei.

[0015] Die Halterung des Federelements kann dadurch erfolgen, dass das Federelement auf einem Tragarm angeordnet ist, der sich durch den Hauptkörper des Federelements hindurcherstreckt.

[0016] In einer Ausführungsvariante ist der Tragarm Teil eines Befestigungsmittels, mit dem ein elastischer Endabschnitt der Rückschlagklappe klemmend und/oder formschlüssig am Grundkörper befestigt ist. Die Beweglichkeit der Rückschlagklappe wird in dieser Ausführungsvariante durch einen elastischen Zwischenabschnitt zwischen dem Endabschnitt und demjenigen Teil der Rückschlagklappe erreicht, der den Förderkanal verschließt. Das Federelement ist somit räumlich versetzt zum Ort der Befestigung der Rückschlagklappe. Der Tragarm kann an dem Befestigungsmittel montiert oder einstückig mit diesem ausgebildet sein. Zur Befestigung des Endabschnitts kann das Befestigungsmittel einen Haltebügel aufweisen, mittels dem der Endabschnitt punktuell oder über seine gesamte Länge gegen den Grundkörper gepresst wird.

[0017] In einer anderen Ausführungsvariante können die Rückschlagklappe und das Federelement auf einem gemeinsamen Haltebügel gelagert sein. So kann das Federelement auf diesem Haltebügel derart angeordnet sein, der er sich durch den Hauptkörper des Federelements hindurcherstreckt. Gleichzeitig kann die Rück-

schlagklappe schwenkbar auf dem Haltebügel gelagert sein, wobei sich der Haltebügel durch wenigstens einen einen Endabschnitt der Rückschlagklappe durchdringenden Hohlzylinder erstreckt. Rückschlagklappe und Haltebügel bilden in dieser Variante ein Scharnier. Somit wird die Beweglichkeit bzw. Öffenbarkeit der Rückschlagklappe anstelle eines elastischen Abschnitts durch ein Verschwenken um die Achse des Haltebügels realisiert, welche identisch ist mit der Achse des Federelements.

[0018] Gemäß einer ersten Weiterbildung kann das Federelement axial neben dem Hohlzylinder angeordnet sein. Der mit dem Hohlzylinder ausgebildete Endabschnitt der Rückschlagklappe ist somit axial versetzt zum Hauptkörper des Federelements. Es ist jedoch gemäß einer anderen Weiterbildung auch möglich, dass das Federelement radial zwischen dem Haltebügel und dem Hohlzylinder angeordnet ist. Letztgenannte Weiterbildung hat den Vorteil, dass der Hohlzylinder wie ein Gehäuse wirkt und damit das Federelement geschützt in dem Hohlzylinder einliegt.

[0019] Eine konstruktiv besondere stabile Ausführung der Rückschlagklappe wird erreicht, wenn die Rückschlagklappe aus einer elastischen Dichtplatte, einem oberen Klappenteller und einem unteren Klappenteller gebildet ist, und die Dichtplatte zwischen dem oberen und dem unteren Klappenteller geklemmt ist. Die elastische Dichtplatte verschließt den Förderkanal der Hebeanlage, wohingegen der obere und der untere Klappenteller der Erhöhung der Biegesteifigkeit und des Gewichts der Rückschlagklappe dienen, damit diese zuverlässig schließt.

[0020] Die elastische Dichtplatte kann beispielsweise aus einem Kautschuk, vorzugsweise aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) bestehen. Alternativ kann das Material ein Elastomer aus PU (Polyurethan), FKM (Fluor-Elastomer) oder SBR (Styrol-Butadien-Kautschuk) sein.

[0021] In einer Ausführungsvariante der Rückschlagklappe kann die Dichtplatte aus einem den Förderkanal abdeckenden Dichtteller und einer diesen verlängernden Erweiterung gebildet sein, die mit einem Endabschnitt klemmend und/oder formschlüssig am Grundkörper befestigt ist. In dieser Variante wird die Beweglichkeit bzw. Öffenbarkeit der Rückschlagklappe folglich nicht durch ein Verschwenken um eine Achse realisiert, sondern über einen biegbaren Zwischenabschnitt zwischen dem befestigten Endabschnitt und dem Dichtteller. Um die Biegsamkeit des Zwischenabschnitts zu erhöhen, kann dessen Dicke geringer sein als die Dicke des Dichttellers.

[0022] In einer anderen Ausführungsvariante der Rückschlagklappe kann der obere Klappenteller aus einer Deckplatte und einer diese verlängernden Erweiterung gebildet sein, deren Endabschnitt alleine oder gemeinsam mit einem Endabschnitt einer Erweiterung der elastischen Dichtplatte einen Hohlzylinder bildet, mit dem die Rückschlagklappe schwenkbar auf einem Haltebügel gelagert ist. In dieser Variante wird die Beweg-

lichkeit bzw. Öffenbarkeit der Rückschlagklappe folglich durch ein Verschwenken des oberen Klappentellers realisiert. Der Hohlzylinder kann durch Biegen, insbesondere Aufrollen des Endabschnitts der Erweiterung des Klappentellers hergestellt sein.

[0023] In einer wiederum anderen Ausführungsvariante der Rückschlagklappe kann die Dichtplatte aus einem den Förderkanal abdeckenden Dichtteller und einer diesen verlängernden Erweiterung gebildet sein, die an ihrem Endabschnitt, wenigstens an den Seiten, eine Materialverdickung aufweist, die von einem bzw. an den Seiten je einem Hohlzylinder durchdrungen ist, durch den/ die sich ein Haltebügel hindurcherstreckt. In dieser Variante wird die Beweglichkeit bzw. Öffenbarkeit der Rückschlagklappe folglich durch ein Verschwenken der elastischen Dichtplatte realisiert.

[0024] In einer für eine Doppelpumpen-Hebeanlage vorgesehenen Ausführungsvariante kann die Rückschlagklappeneinheit eine erste und eine zweite Rückschlagklappe aufweisen, wobei in dem Grundkörper zwei Förderkanäle ausgebildet sind, die jeweils mit einer der Rückschlagklappen verschließbar sind. Das Federelement kann dann wenigstens einen ersten Schenkel aufweisen, der mit der ersten Rückschlagklappe in Wirkverbindung steht und in Richtung ihrer Schließstellung eine Kraft ausübt, und wenigstens einen zweiten Schenkel aufweisen, der mit der zweiten Rückschlagklappe in Wirkverbindung steht und in Richtung ihrer Schließstellung eine Kraft ausübt. Bei der Öffnungsbewegung der ersten Rückschlagklappe stützt sich das Federelement dann mit dem zweiten Schenkel an der zweiten Rückschlagklappe ab, während es sich bei der Öffnungsbewegung der zweiten Rückschlagklappe mit dem ersten Schenkel an der ersten Rückschlagklappe abstützt. Somit genügt ein einziges Federelement, um beide Rückschlagklappen erfindungsgemäß mit einer zusätzlichen Kraft in Schließrichtung zu beaufschlagen. Der Öffnungsgrad der jeweiligen Rückschlagklappe wird somit im Betrieb der einen Pumpe, die in den einen Förderkanal fördert, oder der anderen Pumpe, die in den anderen Förderkanal fördert, verringert.

[0025] Weitere Merkmale, Vorteile, Eigenschaften und Wirkungen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der beigefügten Figuren erläutert. Identische oder äquivalente, insbesondere funktionsgleiche Elemente haben in den Figuren dasselbe Bezugszeichen. Die Bezugszeichen behalten von einer Figur zur anderen ihre Gültigkeit.

[0026] Es sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung die Begriffe "aufweisen", "umfassen" oder "beinhalten" keinesfalls das Vorhandensein weiterer Merkmale ausschließen. Ferner schließt die Verwendung des unbestimmten Artikels bei einem Gegenstand nicht dessen Plural aus.

[0027] Es zeigen:

Fig. 1a: eine erfindungsgemäße Einzelpumpen-Hebeanlage mit einer Rückschlagklappenein-

heit

Fig. 1b: eine erfindungsgemäße Doppelpumpen-Hebeanlage mit einer Rückschlagklappeneinheit

5 Fig. 2a: eine erste Ausführungsvariante einer Rückschlagklappeneinheit für die erfindungsgemäße Einzelpumpen-Hebeanlage in perspektivischer Darstellung

Fig. 2b: ein Querschnitt entlang der Symmetrieebene der ersten Ausführungsvariante

10 Fig. 3a: eine zweite Ausführungsvariante einer Rückschlagklappeneinheit für die erfindungsgemäße Einzelpumpen-Hebeanlage in perspektivischer Darstellung

15 Fig. 3b: ein Querschnitt entlang der Symmetrieebene der zweiten Ausführungsvariante

Fig. 4a: eine dritte Ausführungsvariante einer Rückschlagklappeneinheit für die erfindungsgemäße Einzelpumpen-Hebeanlage in perspektivischer Darstellung

20 Fig. 4b: ein Querschnitt entlang der Symmetrieebene der dritten Ausführungsvariante

Fig. 5a: eine vierte Ausführungsvariante einer Rückschlagklappeneinheit für die erfindungsgemäße Einzelpumpen-Hebeanlage in perspektivischer Darstellung

25 Fig. 5b: ein Querschnitt entlang der Symmetrieebene der vierten Ausführungsvariante

Fig. 6a: eine fünfte Ausführungsvariante einer Rückschlagklappeneinheit für die erfindungsgemäße Doppelpumpen-Hebeanlage in perspektivischer Darstellung

30 Fig. 6b: ein Querschnitt entlang des hinteren ersten Schenkels der fünften Ausführungsvariante

35 **[0028]** Figuren 1a und 1b zeigen jeweils eine Hebeanlage 1 mit einem Sammelbehälter 2 zum Sammeln häuslicher- oder gewerblicher Abwässer, wobei der Sammelbehälter 2 der in Figur 1b gezeigten Hebeanlage 1 ein größeres Fassungsvermögen aufweist, z.B. zwischen 400 und 800 Liter, als der Sammelbehälter der in Figur 1a gezeigten Hebeanlage 1 mit z.B. 20 Liter. Darüber hinaus unterscheiden sich die beiden Hebeanlagen 1 darin, dass die Hebeanlage 1 gemäß Figur 1a lediglich eine einzige Förderpumpe 3 zur Förderung des Abwassers aus dem Sammelbehälter 2 aufweist, während die in Figur 1b abgebildete Hebeanlage 2 zwei solcher Förderpumpen 3 besitzt. Somit zeigt Figur 1 eine Einzelpumpen-Hebeanlage 1 und Figur 2 eine Doppelpumpen-Hebeanlage 1.

40 **[0029]** Die Sammelbehälter 2 besitzen auf der Rückseite einen Einlass, durch den das Abwasser eingeleitet wird. Eine Rückschlagklappeneinheit 10 ist auf einen Auslass des Sammelbehälters 2 montiert. Sie verhindert eine Rückströmung von Abwasser aus einer angeschlossenen Steigleitung nach Deaktivierung der entsprechenden Förderpumpe 3. Die Steigleitung ist in den Figuren 1a und 1b nicht dargestellt. Sie ist über einen Anschluss-

flansch 7 mit einem Ventilgehäuse 6 verbunden, der sich an die Rückschlagklappeneinheit 10 anschließt. Im Betrieb der jeweiligen Förderpumpe 3 wird somit das Abwasser aus dem Sammelbehälter durch die Rückschlagklappeneinheit 10 und das Ventilgehäuse 6 in die angeschlossene Steigleitung gehoben und über die Steigleitung in eine Kanalisation befördert. Die Rückschlagklappeneinheit 10 verhindert somit, dass die in der Steigleitung befindliche Wassersäule nach der Deaktivierung der Pumpe in den Sammelbehälter zurückfließt. Die Betriebszeit beträgt in der Regel nur wenige Sekunden, z. B. weniger als 10 Sekunden. Im Falle der Doppelpumpen-Hebeanlage 1 erfolgt der Betrieb der Förderpumpen 3 wechselseitig.

[0030] Wie nachfolgend noch genauer erklärt ist, umfasst die Rückschlagklappeneinheit 10 gemäß der Ausführungsvariante in Figur 1a eine einzige Rückschlagklappe 19 und einen Grundkörper 11, an dem die Rückschlagklappe 19 derart beweglich befestigt ist, dass sie ausgehend von einer Schließstellung in Folge des Förderdrucks der Förderpumpe 3 einen Förderkanal 8 in Richtung Ventilgehäuse 6 freigibt. Der Förderkanal 8 ist Teil des Grundkörpers 11. Demgegenüber besitzt die Rückschlagklappeneinheit 10 gemäß der Ausführungsvariante in Figur 1b einen Grundkörper 11 mit zwei Förderkanälen 8 und zwei Rückschlagklappen 19, wobei jeweils eine der Rückschlagklappen 19 jeweils einen der Förderkanäle 8 verschließt oder freigibt. Jeder der beiden Förderkanäle 8 ist mit der Druckseite einer der beiden Pumpen 3 verbunden. Somit kann die Rückschlagklappeneinheit 10 für die in Figur 1b gezeigte Hebeanlage 1 als Doppel-Rückschlagklappeneinheit 10 bezeichnet werden, wohingegen die Rückschlagklappeneinheit 10 für die in Figur 1a gezeigte Hebeanlage 1 eine einfache Rückschlagklappeneinheit 10 ist.

[0031] Figuren 2a und 2b zeigen eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Rückschlagklappeneinheit 10 für die in Figur 1a gezeigte Hebeanlage 1. Der Grundkörper 11 bildet hier quasi ein Klappengehäuse und kann entweder integraler Bestandteil des Sammelbehälters 2 sein oder der innere Teil eines zu montierenden, flanschartigen Montagerings sein, mit dem die Rückschlagklappeneinheit 10 auf den Auslass des Sammelbehälters 2 montiert ist. Der Grundkörper 11 ist in dieser Ausführungsvariante kreisrund und besitzt im Inneren eine Strukturierung, um die verschiedenen Komponenten aufzunehmen und Funktionsbereiche auszubilden. Insbesondere umfasst der Grundkörper 11 eine den inneren Raumbereich der Rückschlagklappeneinheit 10 nach außen begrenzende, ringförmige Wand 13a und einen einstückig damit verbundenen Boden 13b, der den Auslass des Sammelbehälters 2 teilweise verschließt. Der Grundkörper 11 kann aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial, z.B. glasfaserverstärktem PPS (Polyphenylensulfid), oder aus Metall gegossen sein (Grauguss).

[0032] Der Boden 13b weist ein den Förderkanal 8 definierendes Rohrstück 12 auf, das an einem axialen Ende

mit der Druckseite der entsprechenden Förderpumpe 3 verbunden ist, und am anderen axialen Ende bei inaktiver Förderpumpe 3 von der Rückschlagklappe 19 verschlossen ist. Die dem Sammelbehälter 2 abgewandte axiale Stirnseite 12a des Rohrstücks 12 bildet einen Dichtsitz, an dem der äußere Randbereich der Rückschlagklappe 19 dichtend anliegt. Um die axiale Stirnseite 12a beziehungsweise die Anlagefläche zu vergrößern, besitzt das Rohrstück 12 an dem besagten anderen axialen Ende einen umlaufenden, nach innen gerichteten Vorsprung 12b. Umfänglich verteilte Verstärkungsrippen 39 erstrecken sich zwischen der Innenseite des Rohrstücks 12 und der Unterseite des Vorsprungs 12b. Die genannte axiale Stirnseite 12a liegt in einer Ebene, die gegenüber einer zur Mittelachse X des Rohrstücks 12 orthogonalen Radialebene in Richtung des Befestigungsorts der Rückschlagklappe 19 geneigt ist, z.B. um ca. 15°. Mit anderen Worten steigt die axiale Stirnseite 12a mit zunehmender Entfernung von diesem Befestigungsort an.

[0033] Die Rückschlagklappe 19 besteht in der ersten Ausführungsvariante gemäß Figur 2b aus einer elastischen Dichtplatte 20, einem oberen Klappenteller 21 und einem unteren Klappenteller 22, wobei die elastische Dichtplatte 20 sandwichartig zwischen den beiden Klappentellern 21, 22 angeordnet ist. Die Dichtplatte ist aus EPDM, PU, FKM oder SPR. Die Klappenteller 21, 22 sind aus Metall, insbesondere Edelstahl. Mittels einer Schraube 23 sind die beiden Klappenteller 21, 22 gegeneinander verspannt und klemmen somit die Dichtplatte 20 zwischen ihnen ein. Die elastische Dichtplatte 20 dichtet die Öffnung im Rohrstück 12 bzw. dessen axiale Stirnseite 12a ab. Der obere und untere Klappenteller 21, 22 sorgen einerseits für eine Formstabilisierung der Dichtplatte 20, so dass diese nicht in das Rohrstück 12 hineinrutscht. Andererseits dienen sie als Gewicht, damit die Rückschlagklappe 19 in jedem Fall sicher schließt. Der untere Klappenteller 22 dient ferner als Gegendruckscheibe, um die Dichtplatte 20 einzuklemmen, da die Schraube 23 ohne den unteren Klappenteller 22 durch die Öffnung in der Dichtplatte 20 hindurchrutschen könnte.

[0034] Hinsichtlich ihrer Form besteht die elastische Dichtplatte 20 aus einem Dichtteller 20a sowie eine sich daran anschließende Erweiterung 20b, 20c. Während der Dichtteller 20a zum Verschließen der Öffnung im Rohrstück 12 vorgesehen ist und somit im drucklosen Zustand der Förderpumpe 3 an der axialen Stirnseite 12a des Rohrstücks 12 anliegt, ist die Erweiterung 20b, 20c für die Beweglichkeit des Dichttellers 20a bzw. der Dichtplatte 20 und damit der gesamten Rückschlagklappe 19 verantwortlich. Hierzu besteht die Erweiterung 20b, 20c aus einem befestigten Endabschnitt 20c und einem sich zwischen diesem und dem Dichtteller 20a erstreckenden, biegbaren Zwischenabschnitt 20b, der infolge eines Öffnens der Rückschlagklappe 19 gebogen wird. In gewisser Weise bildet er eine Schwenkachse, um die die Rückschlagklappe 19 beim Öffnen und Schließen schwenkt, jedoch hebt und senkt sich diese Schwenkachse aufgrund der Elastizität der Dichtplatte 20 bei der

Klappenbewegung.

[0035] Der Endabschnitt 20c der Erweiterung der elastischen Dichtplatte 20 ist durch ein Befestigungsmittel in Form eines Haltebügels 15 fest mit dem Boden 13b des Grundkörpers 11 verbunden. Der Haltebügel 15 hat eine längliche, profilartige Grundform mit einer ebenen Unterseite. Er ist mittels Schrauben 18 am Boden 13b festgeschraubt und klemmt den Endabschnitt 20c für ein gutes Knickverhalten über seine gesamte Länge ein. Zusätzlich zu dieser kraftschlüssigen Verbindung besteht zwischen dem Endabschnitt 20c und dem Boden 13b ein Formschluss, um zu verhindern, dass der Endabschnitt 20c aus der Halterung rutscht. Der Formschluss ist hier in Gestalt einer am Endabschnitt 20c angeformten Querrippe 25 und einer korrespondierenden Nut im Boden 13b gebildet. Selbstverständlich ist jedoch auch ein gänzlich anderer Formschluss möglich. Der Haltebügel 15 ist beispielsweise aus Metall, insbesondere Edelstahl.

[0036] Der obere Klappenteller 21 weist eine sich im Wesentlichen in radialer Richtung über die Dichtplatte 20 hinweg erstreckende Erweiterung 24 auf, die schnabelartig vorsteht und in funktionaler Hinsicht ein sogenanntes Anlüftelement bildet. Mit Hilfe eines entsprechenden Werkzeugs, das integraler Bestandteil des Ventilgehäuses 6 sein kann, ermöglicht es das Anlüftelement 24, die Rückschlagklappe 19 manuell anzuheben, um Restwasser in den Sammelbehälter 2 abzulassen.

[0037] Erfindungsgemäß ist die Rückschlagklappe 19 federkraftbeaufschlagt, um ihren Öffnungswinkel im Betrieb der Förderpumpe 3 zu verkleinern. Hierzu wird ein Federelement 14 verwendet, das in der Ausführungsvariante gemäß der Figuren 2a und 2b durch eine Schraubenfeder, genauer betrachtet durch eine Doppel-Schenkelfeder gebildet ist. Diese umfasst eine erste Teilfeder 14a und eine zweite Teilfeder 14b, die jeweils aus einem Hauptkörper in Form eines schraubenförmig gewickelten Drahts mit abstehenden geraden Enden bestehen. Der Draht hat z.B. einen Durchmesser zwischen 1mm und 2,5mm. Jede Teilfeder 14a, 14b besitzt einen ersten Schenkel 27a, 27b und einen zweiten Schenkel 28a, 28b. Die ersten Schenkel 27a, 27b stehen mit der Rückschlagklappe 19 in Wirkverbindung, indem sie auf ihren Rücken 20e eine Kraft in Schließrichtung ausüben. Durch die Öffnungsbewegung werden die ersten Schenkel 27a, 27b geschwenkt und leiten ein Drehmoment in den Hauptkörper ein. Sie bilden somit die Federarme des Federelements 14. Die zweiten Schenkel 28a, 28b gehen unter Bildung eines sich am Grundkörper 11 abstützenden Bügels 28 ineinander über. Wie Figur 2b genau betrachtet zeigt, stützt sich der Bügel 28 an einer Anlagefläche 30 des Haltebügels 15 ab. Das Federelement 14 ist somit symmetrisch und beauflagt die Rückschlagklappe 19 über ihre Federarme 27a, 27b somit auch symmetrisch mit einer Kraft, die entgegen der Öffnungsrichtung wirkt.

[0038] Das Federelement 14 sitzt auf einem Tragarm 17. Dieser erstreckt sich durch den jeweiligen Hauptkörper der ersten und zweiten Teilfeder 14a, 14b hindurch. Der Tragarm 17 ist ein im Querschnitt runder Stab, der

an lediglich einem Ende an einem Pfosten 16 gehalten ist, welcher mittelbar am Gehäusekörper 11 fixiert ist. In der Ausführungsvariante gemäß der Figuren 2a und 2b sind der Haltebügel 15, der Pfosten 16 und der Tragarm 17 einstückig, d.h. durchgehend aus einem Material gebildet, insbesondere aus Metall gegossen. Eine segelförmige Stabilisierungswand 16a sorgt für eine Versteifung der Verbindung zwischen dem Pfosten 16 und dem Haltebügel 15. Die Achse 29 des Tragarms 17 liegt parallel zur Längserstreckung des Haltebügels 15. Dadurch, dass der Tragarm 17 in der Art eines Kragträgers nur einseitig gehalten ist bzw. ein freistehendes Ende hat, kann das Federelement 14 auf einfache Weise positioniert werden. Die Längsachse 29 des Tragarms 17 bildet gleichzeitig die Schwenkachse für das Federelement 14.

[0039] Um ein seitliches Ausweichen der Federarme 27a, 27b zu verhindern, ist der Rücken 21e der Rückschlagklappe 19, genauer gesagt des oberen Klappentellers 21 mit länglichen Erhebungen 21f, hier in Gestalt von Rippen, ausgestattet, an die die Federarme 27a, 27b im Falle einer Ausweichbewegung anschlagen oder stets anliegen. Somit können die Federarme 27a, 27b nicht vom oberen Klappenteller 21 seitlich herunterrutschen.

[0040] Die beiden Federarme 27a, 27b erstrecken sich im geschlossenen Zustand der Rückschlagklappe 19 im Wesentlichen parallel zu dieser und zueinander, wobei der tangentielle Übergang der Federarme 27a, 27b in den jeweiligen Hauptkörper der ersten und zweiten Teilfeder 14a, 14b zwischen dem Tragarm 17 und dem Haltebügel 15 liegt.

[0041] Das Federelement 14 bewirkt eine zusätzliche Kraft auf die Rückschlagklappe 19, sodass sich diese gegenüber dem Fall einer Rückschlagklappeneinheit 10 ohne Federelement 14 bei gleichem Förderdruck der Förderpumpe 3 weniger weit öffnet. Folgemäßig sind der Schließweg, die Schließzeit, der Druckstoß und die Schließlautstärke beim Schließen der Klappe 19 geringer, was die Lebensdauer der Rückschlagklappe 19 verlängert und bewirkt, dass die Schließbewegung als weniger störend empfunden wird.

[0042] Figuren 3a und 3b zeigen eine zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Rückschlagklappeneinheit 10. Sie unterscheidet sich von der ersten Variante im Wesentlichen im Aufbau der Rückschlagklappe 19, deren Halterung und in der Ausführung des Federelements 14.

[0043] So besteht die Rückschlagklappe 10 wie zuvor aus der elastischen Dichtplatte 20 sowie dem oberen und unteren Klappenteller 21, jedoch ist der untere Klappenteller 22 hier nicht dargestellt. Die Dichtplatte 20 besteht ferner nur aus dem Dichtteller 20a, dessen Unterseite 20d mit ihrem äußeren Randbereich auf der axialen Stirnseite 12a des Rohrstücks 12 dichtend aufliegt. Die Dichtplatte 20 hat somit keine Erweiterung. Demgegenüber besteht der obere Klappenteller 21 aus einer den Dichtteller 20a vollständig abdeckenden Deckplatte 21a und einer sich daran in Richtung der Halterung anschließenden

den Erweiterung 21b, 21c, deren Endabschnitt 21c zu einem Hohlzylinder gerollt ist, um an dem Haltebügel 15, der sich durch diesen Hohlzylinder erstreckt, gelenkig gelagert zu werden. Der obere Klappenteller 21 ist weniger massiv als in der ersten Ausführungsvariante, genauer gesagt durch ein Blech von ca. 1mm Dicke gebildet, um den Endabschnitt 21c der Erweiterung 21b, 21c rollen zu können.

[0044] Im Gegensatz zur ersten Ausführungsvariante, bei der die Beweglichkeit der Rückschlagklappe 19 durch den biegbaren Zwischenabschnitt 20b bewirkt wird und die Halterung durch klemmende Befestigung erfolgt, ist die Beweglichkeit und Halterung der Rückschlagklappe 19 der zweiten Ausführungsvariante durch eine schwenkbare Lagerung realisiert. So kann die Rückschlagklappe 19 eine reine Schwenkbewegung um die Längsachse 29 des Haltebügels 15 vollführen. Der Haltebügel 15 besitzt hierfür einen kreisrunden Querschnitt. Allerdings sind endseitige Abflachungen vorgesehen, auf denen die Köpfe von Schrauben 18 aufliegen, mit denen der Haltebügel 15 am Boden 13b befestigt ist. Ein Anlüftelement ist in Figuren 3a, 3b nicht dargestellt. Kontur und Abmessungen der Deckplatte 21a entsprechen im Wesentlichen denjenigen des Dichttellers 20a.

[0045] Das Federelement 14 ist hier durch eine einzige Spiralfeder bzw. Schenkelfeder gebildet, die ebenfalls auf dem Haltebügel 15 angeordnet ist, wobei das Federelement 14 und der Hohlzylinder axial nebeneinander liegen, so dass die Schwenkachse 29 der Rückschlagklappe 19 mit der Achse des Federelements 14 identisch ist. Mit anderen Worten erstreckt sich der Haltebügel 15 auch durch den Hauptkörper der Schenkelfeder 14. Bezogen auf die Längsachse 29 des Haltebügels 15 ist die Anordnung des Federelements 14 derart, dass sein erster Schenkel 27a, der den an der Rückschlagklappe 19 anliegenden Federarm bildet, mittig auf dem Rücken 21e des oberen Klappentellers 21 der Rückschlagklappe 19 positioniert ist. Dies bedingt, dass der Hauptkörper des Federelements 14 außermittig auf dem Haltebügel 15 liegt. Das Ende des zweiten Schenkels 28a erstreckt sich in eine Bohrung im Boden 13b hinein.

[0046] Die axiale Länge des Hauptkörpers ist kürzer als die halbe Breite der Erweiterung 21b des oberen Klappentellers 21. Um das Federelement 14 bzw. dessen Hauptkörper auf dem Haltebügel 15 in axialer Richtung in Position zu halten, umgreift der hohlzylindrische Endabschnitt der Erweiterung 21b den Haltebügel 15 auf beiden axialen Seiten des Federelements 14. Hierzu weist die Erweiterung 21b eine Ausnehmung 21d auf, die zum Rand hin offen ist bzw. sich in Richtung von der Deckplatte 21a weg öffnet, so dass durch Aufrollen des Endabschnitts 21b des oberen Klappentellers 21 rechts- und linksseits der Ausnehmung 12d jeweils ein Hohlzylinder entsteht. Im montierten Zustand liegt das Federelement 14 zwischen diesen beiden Hohlzylindern in der Ausnehmung 21d. Dies hat außerdem den Vorteil, dass die Rückschlagklappe 19 symmetrisch gelagert ist.

[0047] Der Federarm 27a des Federelements 14 übt

auch in dieser zweiten Ausführungsvariante eine Druckkraft gegen die Rückschlagklappe 19 in deren Schließrichtung aus, so dass sich diese im Vergleich zu einer Ausführung ohne Federelement 14 und konstantem Druck der Förderpumpe 3 weniger weit öffnet.

[0048] In den Figuren 4a und 4b ist eine dritte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Rückschlagklappeneinheit 10 dargestellt. Auch diese unterscheidet sich von der ersten und zweiten Variante im Wesentlichen im Aufbau der Rückschlagklappe 19, deren Halterung und in der Ausführung des Federelements 14.

[0049] Die Rückschlagklappe 10 besteht hier wie die erste Variante aus der elastischen Dichtplatte 20 sowie dem oberen und unteren Klappenteller 21, 22, jedoch ist der obere Klappenteller 21 analog zur zweiten Varianten vergleichsweise dünn, insbesondere als Edelstahlblech von 1mm Dicke ausgebildet. Die Dichtplatte 20 und der obere Klappenteller 21 besitzen beide jeweils eine Erweiterung 20b/20c, 21b/21c, wobei die Erweiterung 20b/20c der Dichtplatte 20 zur Halterung der Rückschlagklappe 19, und die Erweiterung 21b/21c des oberen Klappentellers 21 der Abdeckung des Federelements 14 dient. Die Halterung erfolgt hier analog zur zweiten Variante durch eine schwenkbare Lagerung auf dem Haltebügel 15. Diese wird, wie Figur 4a verdeutlicht, durch eine zumindest an den Seiten vorhandene Materialverdickung am Endabschnitt 20c der Erweiterung der Dichtplatte 20 sowie einen sich durch diese Materialverdickung hindurcherstreckenden zylindrischen Hohlraum realisiert, durch den der Haltebügel 15 zur schwenkbaren Lagerung der Dichtplatte 20 hindurchgeführt ist.

[0050] Der Endabschnitt 21c der Erweiterung des oberen Klappentellers 21 ist derart geformt, insbesondere gebogen, dass er die Materialverdickung oberseitig übergreift. Der Endabschnitt 21c hat somit die Form eines hohlen Teil- bzw. Halbzylinders, der konzentrisch zur Achse 29 des Haltebügels 15 liegt. Zwischen den beiden Endabschnitten 21c, 20c besteht ein Formschluss 38. Wie Figur 4b veranschaulicht, ist Teil der Erweiterung ein um ca. 90° gebogener Zwischenabschnitt 21b, der einerseits ebenflächig in die auf der Rückseite 20e des Dichttellers 20a der elastischen Dichtplatte 20 aufliegenden Deckplatte 21a übergeht, und andererseits tangential in den teil- bzw. halbzylindrischen Endabschnitt 21c übergeht.

[0051] Wie bereits angesprochen, ist die Materialverdickung des Endabschnitts 20c der elastischen Dichtplatte 20 nur an den Seiten vorhanden. Sie erstreckt sich also nicht über die gesamte axiale Länge des Haltebügels 15, sondern besteht nur an dessen axialen Enden. Mit anderen Worten besitzt die Dichtplatte 20 zwei Materialverdickungen mit je einem zylindrischen Hohlraum, durch die sich der Haltebügel 15 hindurch erstreckt. Folgergemäß existieren zwei Gelenke, um die Dichtplatte 20 und damit die Rückschlagplatte 19 um die Achse des Haltebügels 15 schwenken zu können.

[0052] Das Federelement 14 ist ebenfalls auf dem Haltebügel 15 angeordnet. Es liegt in einem Raumbereich

31, der axial zwischen den beiden Gelenken bzw. Materialverdickungen, und gleichzeitig radial zwischen den beiden Endabschnitten 20c, 21c von Dichtplatte 20 und oberem Klappenteller 21 besteht. Dieser Raumbereich 31 ist das Ergebnis des Fehlens der Materialverdickung im mittleren Bereich zwischen den axialen Enden des Haltebügels 15.

[0053] Das Federelement 14 ist in dieser dritten Ausführungsvariante durch zwei einzelne Schenkelfedern 14a, 14b gebildet, von welchen in Fig. 4b nur die hintere Schenkelfeder 14a zu sehen ist. Die beiden Schenkelfedern 14a, 14b gehen hier also nicht ineinander über. Vielmehr erstreckt sich das Ende ihres jeweiligen zweiten Schenkels 28a, 28b in eine Aufnahme am Boden 13b hinein und stützt sich dort ab. Zu diesem Zweck weist die Erweiterung 20b der elastischen Dichtplatte 20 eine Ausnehmung 20f auf, die den Weg zu der Aufnahme am Boden 13b freigibt und die Verschwenkung der Rückschlagklappe 19 ermöglicht. In einer anderen Variante können die beiden Schenkelfedern 14a, 14b analog zur ersten Ausführungsvariante eine Doppel-Schenkelfeder bilden.

[0054] Die beiden ersten Schenkel 27a, 27b bzw. Federarme liegen zwischen der Deckplatte 21a und dem Dichtteller 20a. Mit anderen Worten verlaufen sie geschützt unter der Deckplatte 21a entlang. In Figur 4b ist deshalb nur der Übergangsabschnitt des Federarms 27a zum Hauptkörper der hinteren Schenkelfeder 14a zu sehen. Damit die Federarme 27a, 27b in dieser Ausführungsvariante eine Kraft auf den oberen Klappenteller 21 ausüben, die hier zumindest teilweise eine Zugkraft ist, sind im oberen Klappenteller 21, genauer gesagt in dessen Deckplatte 21a, für jeden der Federarme 27a, 27b rechteckige Flächenabschnitte L-förmig umgebogen. Hieraus resultieren in der Deckplatte 21 Ausklinkungen 33. Die L-förmig umgebogenen Flächenabschnitte besitzen folglich einen freien Schenkel und einen diesen mit der Deckplatte 21a verbindenden Verbindungsschenkel. Der freie Schenkel liegt parallel zur Deckplatte 21a. Jeder der Federarme 27a, 27b liegt auf dem freien Schenkel des entsprechenden L-förmig umgebogenen Flächenabschnitts auf und übt auf diesen eine Druckkraft aus, die über den entsprechenden Verbindungsschenkel auf die Deckplatte 21 übertragen wird und auf diese als Zugkraft wirkt.

[0055] In der Deckplatte 21a sind Löcher 32 vorgesehen, um nicht dargestellte Schrauben oder Nieten aufzunehmen, die die beiden Klappenteller 21, 22 miteinander verspannen. Dabei sind mehrerer Löcher 32 vorhanden, was der Tatsache geschuldet ist, dass die Klappenteller 21, 22 vergleichsweise dünn sind.

[0056] Figuren 5a und 5b zeigen eine vierte Variante einer erfindungsgemäßen Rückschlagklappeneinheit 10. Diese ist ähnlich zur ersten Variante, da die Beweglichkeit der Rückschlagklappe 19 hier auch durch einen biegbaren Zwischenabschnitt 20b zwischen dem Dichtteller 20a und seiner Befestigung gegeben ist. Der Zwischenabschnitt 20b ist auch hier Teil der Erweiterung

20b, 20c der elastischen Dichtplatte 20, deren Endabschnitt 20c zwischen dem Haltebügel 15 und dem Boden 13b kraft- und formschlüssig gehalten ist.

[0057] Des Weiteren ist das Federelement 14 hier ebenfalls durch zwei Schenkelfedern 14a, 14b gebildet, die auf dem Tragarm 17 angeordnet sind und mit ihren ersten Schenkeln bzw. Federarmen 27a, 27b am Rücken 21e des oberen Klappentellers 21 zum Anliegen gelangen, jedenfalls im geöffneten Zustand der Rückschlagklappe 19. Die beiden Schenkelfedern 14a, 14b gehen allerdings nicht wie in der ersten Ausführungsvariante ineinander über, so dass das Federelement 14 aus zwei einzelnen Schenkelfedern besteht und nicht etwa aus einer Doppel-Schenkelfeder gemäß der ersten Ausführungsvariante.

[0058] Die zweiten Schenkel 28a, 28b der Schenkelfedern 14a, 14b erstrecken sich jeweils in eine Bohrung 37 im Haltebügel 15 hinein, in der sie gehalten sind, so dass der jeweilige Federarm 27a, 27b beim Öffnen der Rückschlagklappe 19 ein Drehmoment in den Hauptkörper der entsprechenden Schenkelfeder 14, 14b einleiten kann.

[0059] Ein wesentlicher Unterschied der vierten gegenüber der ersten Ausführungsvariante besteht darin, dass das Federelement 14, respektive die beiden Schenkelfedern 14a, 14b, von einem Gehäuse 34 abgedeckt sind und unter diesem geschützt einliegen. Das Gehäuse 34 besitzt zwei parallele Schlitze, durch die sich die ersten Schenkel 27a, 27b aus dem Gehäuse 34 heraus erstrecken und deren Schwenkbewegung erlauben. Das Gehäuse 34 ist mittels Schrauben 36 am Haltebügel 15 befestigt, der zu diesem Zweck an seinen Axialenden eine größere Aufbauhöhe besitzt, als im mittleren Bereich, um an besagten Enden jeweils einen Sockel zu bilden, der die Gehäuseschrauben 36 aufnimmt. Mittels weiteren Schrauben 18 ist der Haltebügel 15 an seinen sockelartigen Axialenden am Boden 13b verschraubt. Über wiederum weitere Schrauben 41 ist außerdem der Tragarm 17 auf den sockelartigen Axialenden des Haltebügels 15 befestigt (die vordere Schraube ist in Fig. 5a nicht dargestellt). Insoweit unterscheidet sich die vierte Ausführungsvariante von der ersten Ausführungsvariante auch darin, dass der Tragarm 17 gegenüber dem Haltebügel 15 ein separat zu montierendes Teil bildet.

[0060] Die Dimensionierung der Dicken der oberen und unteren Klappenteller 21, 22 sind in der vierten Ausführungsvariante gegenüber der ersten Variante vertauscht. So ist der obere Klappenteller 21 dünner, insbesondere nur $\frac{1}{4}$ mal so dick wie der untere Klappenteller 22. Darüber hinaus besitzt die Deckplatte 21a ein nicht dargestelltes Anlüftelement, und je eine längliche Erhebung 21f als Anschlag für die Federarme 27a, 27b, um eine seitliche Ausweichbewegung der Federarme bei der Klappenbewegung zu verhindern.

[0061] Während die Ausführungsvarianten 1 bis 4 Rückschlagklappeneinheiten 10 mit einer einzigen Rückschlagklappe 19 betreffen und für die in Figur 1a gezeigte Einzelpumpen-Hebeanlage 1 vorgesehen sind, umfasst

die Rückschlagklappeneinheit 10 in der fünften Ausführungsvariante gemäß der Figuren 6a und 6b zwei Rückschlagklappen 19 und ist somit für die in Figur 1b gezeigte Doppelpumpen-Hebeanlage 1 vorgesehen.

[0062] Der Grundkörper 11 ist bei der fünften Ausführungsvariante im Wesentlichen oval und symmetrisch. Er stellt innerhalb seiner beiden Hälften je ein Rohrstück 12 bereit, das für jede der beiden Förderpumpen 3 jeweils einen Förderkanal 8 definiert, siehe Figur 6b. Die Rohrstücke 12 sind wie zuvor einteilig mit dem Boden 13b und der Außenwand 13a ausgeführt. Jede der beiden Rückschlagklappen 19 ist einem dieser beiden Förderkanäle 8 zugeordnet und verschließt im drucklosen Zustand die Öffnung am Ende des jeweiligen Förderkanals 8, indem der Dichtteller 20a der jeweiligen elastischen Dichtplatte 20 an der axialen Stirnseite 12a des entsprechenden Rohrstücks 12 anliegt.

[0063] Die beiden Rückschlagklappen 19 sind unabhängig voneinander funktionsfähig, je nachdem, welche der Förderpumpen 3 in Betrieb geht, was üblicherweise wechselseitig erfolgt, so dass nur die eine oder die andere Rückschlagklappe 19 infolge des Förderdrucks angehoben wird. Der Aufbau der Rückschlagklappen 19 ist im Wesentlichen identisch zu derjenigen der ersten Ausführungsvariante, so dass auf die vorstehenden Erläuterungen zu den Figuren 2a und 2b verwiesen wird. Während die Rückschlagklappen 19 jeweils einen eigenen oberen und unteren Klappenteller 21, 22 besitzen, teilen sie sich eine gemeinsame elastische Dichtplatte 20, die sich durchgehend von einer Rückschlagklappe 19 zu anderen erstreckt.

[0064] Seitens jeder der beiden Rückschlagklappen 19 besitzt das elastische Dichtelement 20 einen Dichtteller 20a, der zwischen die entsprechenden beiden Klappenteller 21, 22 geklemmt ist, und eine den Dichtteller 20a verlängernde Erweiterung 20b, 20c bestehend aus einem biegbaren Zwischenabschnitt 20b und einem befestigten Endabschnitt 20c. Den Endabschnitt 20c teilen sich allerdings die beiden Rückschlagklappen 19, so dass dieser ein gemeinsamer Abschnitt beider Rückschlagklappen 19 ist und den Übergang von der einen zur anderen Rückschlagklappe 19 bildet. Die Befestigung des Endabschnitts 20c erfolgt analog zur ersten Ausführungsvariante mit Hilfe eines Befestigungsmittels in Form eines länglichen Haltebügels 15, der ihn gegen den Boden 13b presst. Ein Formschluss 25 zwischen Endabschnitt 20c und Boden 13b besteht hier nicht.

[0065] Das Federelement 14 ist hier, analog zur ersten Ausführungsvariante, durch eine Doppel-Schenkelfeder gebildet. Es besteht somit aus einer ersten Teilfeder 14a und einer zweiten Teilfeder 14b, deren Federdrähte unterbrechungsfrei ineinander übergehen. Jede Teilfeder 14a, 14b besteht aus einem kreiszylindrischen, spiralförmig gewundenen Hauptkörper, an dessen axialen Enden sich in tangentialer Richtung je ein erster Schenkel 27a, 27b und ein zweiter Schenkel 28a, 28b forterstreckt. Der Tragarm 17 erstreckt sich durch die Hauptkörper hindurch.

[0066] Während in der ersten Ausführungsvariante nur die beiden ersten Schenkel 27a, 27b Federarme bilden, die an der Rückschlagklappe 19 anliegen und infolge der Bewegung der Rückschlagklappe 19 ein Drehmoment in den Hauptkörper leiten, und sich die Teilfedern 14a, 14b mit ihrem jeweiligen zweiten Schenkel 28a, 28b am Grundkörper 11 abstützen, sind in der fünften Ausführungsvariante auch die beiden zweiten Schenkel 28a, 28b Federarme, da sie an der anderen Rückschlagklappe 19 anliegen und durch deren Öffnungsbewegung geschwenkt werden, so dass sie ebenfalls ein Drehmoment in den jeweiligen Hauptkörper einleiten. Wie in der ersten Ausführungsvariante gehen die zweiten Schenkel 28a, 28b unter Bildung eines Bügels 28 ineinander über. Somit werden mit einem einzigen Federelement 14 beide Rückschlagklappen 19 von einer Federkraft beaufschlagt, die in Schließrichtung der jeweiligen Rückschlagklappe 19 wirkt. Folgemäßig öffnen die Rückschlagklappen bei unverändertem Förderdruck weniger weit, wodurch der Schließweg, die Schließzeit und die Schließgeräusche reduziert werden. Gleichzeitig werden Druckstöße reduziert und damit die Lebensdauer der Rückschlagklappeneinheit 10 sowie nachfolgender Einrichtungen verlängert.

[0067] Es sei darauf hingewiesen, dass die vorstehende Beschreibung lediglich beispielhaft zum Zwecke der Veranschaulichung gegeben ist und den Schutzbereich der Erfindung keineswegs einschränkt. Merkmale der Erfindung, die als "kann", "beispielhaft", "bevorzugt", "optional", "ideal", "vorteilhaft", "gegebenenfalls" oder "geeignet" angegeben sind, sind als rein fakultativ zu betrachten und schränken ebenfalls den Schutzbereich nicht ein, welcher ausschließlich durch die Ansprüche festgelegt ist. Soweit in der vorstehenden Beschreibung Elemente, Komponenten, Verfahrensschritte, Werte oder Informationen genannt sind, die bekannte, naheliegende oder vorhersehbare Äquivalente besitzen, werden diese Äquivalente von der Erfindung mit umfasst. Ebenso schließt die Erfindung jegliche Änderungen, Abwandlungen oder Modifikationen von Ausführungsbeispielen ein, die den Austausch, die Hinzunahme, die Änderung oder das Weglassen von Elementen, Komponenten, Verfahrensschritten, Werten oder Informationen zum Gegenstand haben, solange der erfindungsgemäße Grundgedanke erhalten bleibt, ungeachtet dessen, ob die Änderung, Abwandlung oder Modifikationen zu einer Verbesserung oder Verschlechterung einer Ausführungsform führt.

[0068] Obgleich die vorstehende Erfindungsbeschreibung eine Vielzahl körperlicher, unkörperlicher oder verfahrensgegenständlicher Merkmale in Bezug zu einem oder mehreren konkreten Ausführungsbeispiel(en) nennt, so können diese Merkmale auch isoliert von dem konkreten Ausführungsbeispiel verwendet werden, jedenfalls soweit sie nicht das zwingende Vorhandensein weiterer Merkmale erfordern. Umgekehrt können diese in Bezug zu einem oder mehreren konkreten Ausführungsbeispiel(en) genannten Merkmale beliebig mitein-

ander sowie mit weiteren offenbaren oder nicht offenbaren Merkmalen von gezeigten oder nicht gezeigten Ausführungsbeispielen kombiniert werden, jedenfalls soweit sich die Merkmale nicht gegenseitig ausschließen oder zu technischen Unvereinbarkeiten führen.

Patentansprüche

1. Hebeanlage (1) zum Sammeln häuslicher oder gewerblicher Abwässer mit einem Sammelbehälter (2) und wenigstens einer Förderpumpe (3) zur Förderung von Abwasser aus dem Sammelbehälter (2) über eine Steigleitung in eine Kanalisation, und mit einer Rückschlagklappeneinheit (10), umfassend eine Rückschlagklappe (19) zur Verhinderung einer Rückströmung in den Sammelbehälter (2) aus der Steigleitung nach Deaktivierung der Förderpumpe (3) und einen Grundkörper (11), an dem die Rückschlagklappe (19) derart beweglich befestigt ist, dass sie ausgehend von einer Schließstellung infolge des Förderdrucks der Förderpumpe (3) einen Förderkanal (8) freigibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Federelement (14) derart mit der Rückschlagklappe (19) in Wirkverbindung steht, dass es auf sie in Richtung ihrer Schließstellung eine Kraft ausübt und das Federelement (14) durch wenigstens eine Schenkelfeder gebildet ist und mit wenigstens einem Schenkel (27a, 27b) an der Rückschlagklappe (19) anliegt.
2. Hebeanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (14) aus zwei, insbesondere einzelnen Schenkelfedern (14a, 14b) gebildet ist, und mit zwei Schenkeln (27a, 27b) symmetrisch an der Rückschlagklappe (19) anliegt.
3. Hebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (14) aus einer ersten Teilfeder (14a) und einer zweiten Teilfeder (14b) gebildet ist, die jeweils einen ersten, mit der Rückschlagklappe (19) wirkverbundenen Schenkel (27a, 27b) und einen zweiten Schenkel (28a, 28b) aufweisen, die in der Art eines Bügels (28) ineinander übergehen, mit dem sich das Federelement (14) am Grundkörper (11) abstützt.
4. Hebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Hauptkörper des Federelements (14) von einem Gehäuse (40) abgedeckt ist.
5. Hebeanlage (1) zumindest nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Schenkel (27a, 27b) an oder in einem Begrenzungselement (21f) der Rückschlagklappe (19) an- oder einliegen, um eine seitliche Ausweich-

bewegung zu verhindern.

6. Hebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (14) auf einem Tragarm (17) oder Haltebügel (15) angeordnet ist, der sich durch einen Hauptkörper des Federelements (14) hindurcherstreckt.
7. Hebeanlage (1) zumindest nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragarm (17) Teil eines Befestigungsmittels, insbesondere einstückig mit diesem ist, mit dem ein elastischer Endabschnitt (20c) der Rückschlagklappe (19) klemmend und/oder formschlüssig am Grundkörper (11) befestigt ist.
8. Hebeanlage (1) zumindest nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückschlagklappe (19) schwenkbar auf dem Haltebügel (15) gelagert ist, wobei sich der Haltebügel (15) durch wenigstens einen Endabschnitt (20c, 21c) der Rückschlagklappe (19) durchdringenden Hohlzylinder erstreckt.
9. Hebeanlage (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (14) axial neben dem Hohlzylinder angeordnet ist.
10. Hebeanlage (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (14) radial zwischen dem Haltebügel (15) und dem Hohlzylinder angeordnet ist.
11. Hebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückschlagklappe (19) aus einer elastischen Dichtplatte (20), einem oberen Klappenteller (21) und einem unteren Klappenteller (22) gebildet ist und die Dichtplatte (20) zwischen dem oberen und dem unteren Klappenteller (21, 22) geklemmt ist.
12. Hebeanlage (1) zumindest nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtplatte (20) aus einem den Förderkanal (8) abdeckenden Dichtteller (20a) und einer diesen verlängernden Erweiterung (20b, 20c) gebildet ist, die mit einem Endabschnitt (20c) klemmend und/oder formschlüssig am Grundkörper (11) befestigt ist.
13. Hebeanlage (1) zumindest nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Klappenteller (21) aus einer Deckplatte (21a) und einer diese verlängernden Erweiterung (21b, 21c) gebildet ist, deren Endabschnitt (21c) alleine oder gemeinsam mit einem Endabschnitt (20c) einer Erweiterung (20b, 20c) der Dichtplatte (20) einen Hohlzylinder bildet, mit dem die Rückschlagklappe (19) schwenkbar auf einem Haltebügel (15) gelagert ist.

14. Hebeanlage (1) zumindest nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtplatte (20) aus einem den Förderkanal (8) abdeckenden Dichtteller (20a) und einer diesen verlängernden Erweiterung (20b, 20c) gebildet ist, die an ihrem Endabschnitt (20c), wenigstens an den Seiten, eine Materialverdickung aufweist, die von einem bzw. an den Seiten je einem Hohlzylinder durchdrungen ist, durch den/ die sich ein Haltebügel (15) hindurcherstreckt.
15. Hebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine erste und eine zweite Rückschlagklappe (19) aufweist und in dem Grundkörper (11) zwei Förderkanäle (8) ausgebildet sind, die jeweils mit einer der Rückschlagklappen (19) verschließbar sind, wobei das Federelement (14) wenigstens einen ersten Schenkel (27a, 27b) aufweist, der mit der ersten Rückschlagklappe (19) in Wirkverbindung steht und in Richtung ihrer Schließstellung eine Kraft ausübt, und wenigstens einen zweiten Schenkel (28a, 28b) aufweist, der mit der zweiten Rückschlagklappe (19) in Wirkverbindung steht und in Richtung ihrer Schließstellung eine Kraft ausübt.

Claims

1. Pumping system (1) for the collection of domestic or commercial wastewater with a collecting tank (2) and at least one feed pump (3) to convey wastewater from the collecting tank (2) via a riser into a sewer, and with a non-return valve unit (10) comprising a non-return valve (19) to prevent backflow into the collecting tank (2) from the riser after deactivation of the feed pump (3) and with a base body (11) on which the non-return valve (19) is mounted so that it is moveable and, starting from a closed position, opens a feed channel (8) due to the conveying pressure of the feed pump (3), **characterised by** a spring element (14) effectively connected to the non-return valve (19) so that it exerts force on it in the direction of its closed position and by the spring element (14) being formed by at least one yoke spring and contacting the non-return valve (19) with at least one yoke (27a, 27b).
2. Pumping system (1) according to claim 1, **characterised by** the spring element (14) being formed by two, notably single yoke springs (14a, 14b) and contacting the non-return valve (19) symmetrically with two yokes (27a, 27b).
3. Pumping system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** the spring element (14) being formed by a first spring part (14a) and a second spring part (14b), respectively having a first yoke (27a, 27b) effectively connected to the non-return valve (19) and a second yoke (28a, 28b), that converge into a stirrup (28) that supports the spring element (14) on the base body (11).
4. Pumping system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** at least one main body of the spring element (14) being covered by a casing (40).
5. Pumping system (1) at least according to one of the preceding claims, **characterised by** the yoke(s) (27a, 27b) lying against or in a limiting element (21f) of the non-return valve (19) to prevent lateral evasive movements.
6. Pumping system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** the spring element (14) being arranged on a supporting arm (17) or retaining bracket (15) extending through a main body of the spring element (14).
7. Pumping system (1) at least according to claim 6, **characterised by** the supporting arm (17) being part of a fastening element, notably being of one piece with the same, connecting an elastic end section (20c) of the non-return valve (19) to the base body (11) by means of a clamped or form-fitting connection.
8. Pumping system (1) at least according to claim 6, **characterised by** the non-return valve (19) being mounted on the retaining bracket (15) so it can swivel, in which the retaining bracket (15) extends through a hollow cylinder passing through at least one end section (20c, 21c) of the non-return valve (19).
9. Pumping system (1) according to claim 8, **characterised by** the spring element (14) being arranged axially next to the hollow cylinder.
10. Pumping system (1) according to claim 8, **characterised by** the spring element (14) being arranged radially between the retaining bracket (15) and the hollow cylinder.
11. Pumping system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** the non-return valve (19) being formed by an elastic sealing plate (20), an upper flap plate (21) and a lower flap plate (22) and the sealing plate (20) being clamped between the upper and lower flap plates (21, 22).
12. Pumping system (1) at least according to claim 11, **characterised by** the sealing plate (20) being formed by a sealing disc (20a) covering the feed channel (8) and an extension elongating the same

(20b, 20c), connected with an end section (20c) to the base body (11) by means of a clamped or form-fitting connection.

13. Pumping system (1) at least according to claim 11, **characterised by** the upper flap plate (21) being formed by a cover plate (21a) and an extension elongating the same (21b, 21c), the end section of which (21c), alone or jointly with an end section (20c) of an extension (20b, 20c) of the sealing plate (20), forms a hollow cylinder, with which the non-return valve (19) is mounted on a retaining bracket (15) so it can swivel.
14. Pumping system (1) at least according to claim 11, **characterised by** the sealing plate (20) being formed by a sealing disc (20a) covering the feed channel (8) and an extension (20b, 20c) elongating the same, having thicker material on its end section (20c), at least on the sides, pierced by a hollow cylinder or one hollow cylinder on each side, through which a retaining bracket (15) extends.
15. Pumping system (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** having a first and a second non-return valve (19) and by two feed channels (8) being formed in the base body (11), each of which can be closed by one of the two non-return valves (19), in which the spring element (14) has at least one first yoke (27a, 27b) effectively connected to the first non-return valve (19) and exerts force on it in the direction of its closed position, and at least one second yoke (28a, 28b) effectively connected to the second non-return valve (19) and exerts force on it in the direction of its closed position.

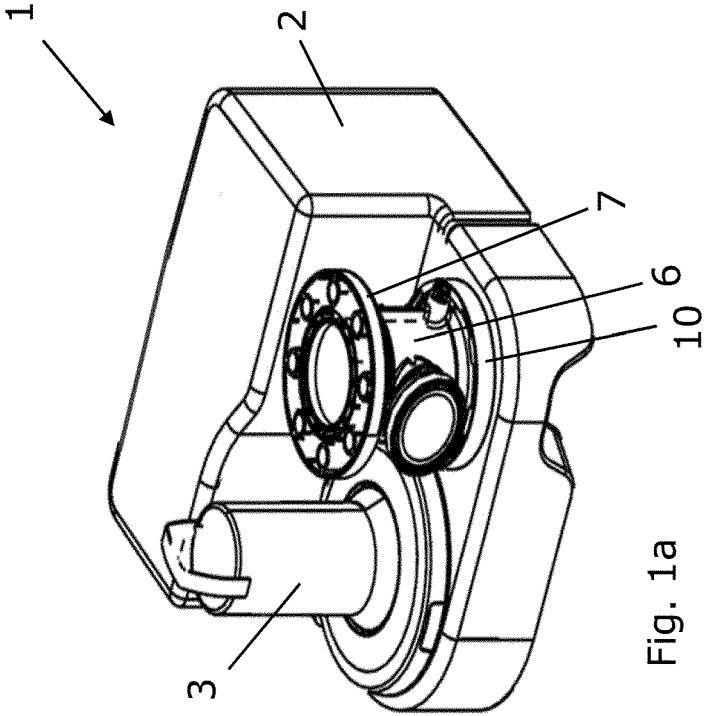
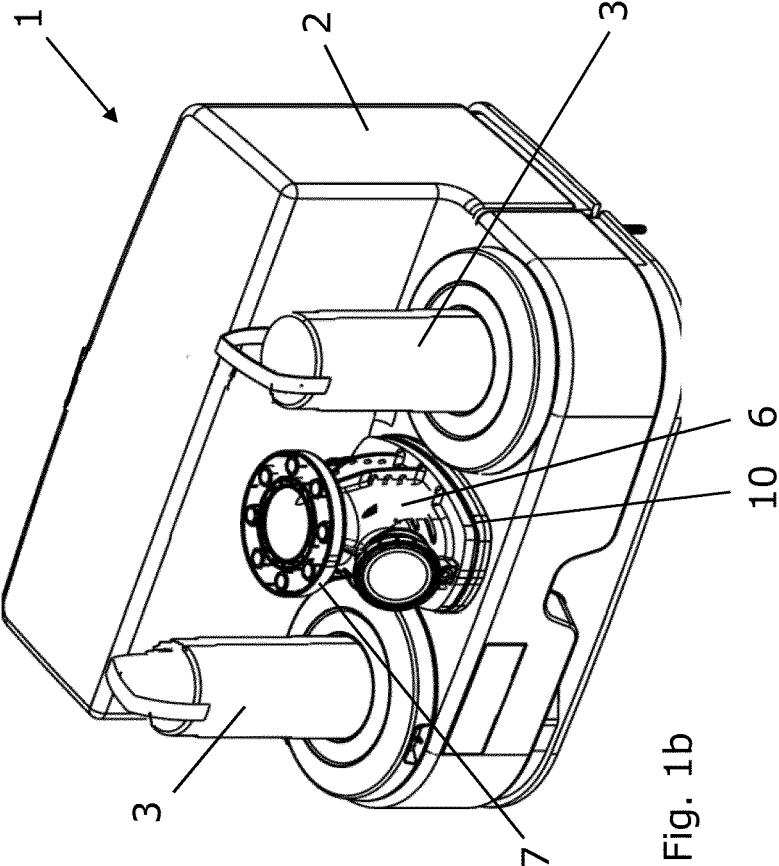
Revendications

1. Installation de levage (1) pour la collecte d'eaux usées domestiques ou industrielles avec un réservoir collecteur (2) et au moins une pompe de refoulement (3) pour le refoulement des eaux usées du réservoir collecteur (2) par une conduite montante dans une canalisation, et avec une unité de clapet antiretour (10), comprenant un clapet antiretour (19) pour empêcher un reflux à partir de la conduite montante dans le réservoir collecteur (2) après désactivation de la pompe de refoulement (3) et un corps de base (11), sur lequel le clapet antiretour (19) est fixé de manière mobile pour qu'il libère un canal de refoulement (8) en partant d'une position de fermeture en raison de la pression de refoulement de la pompe de refoulement (3), **caractérisé en ce qu'**un élément élastique (14) est en liaison active avec le clapet antiretour (19) de telle sorte qu'il exerce une force sur celui-ci en direction de sa position de fermeture et l'élément élastique (14) est formé par au

moins un ressort à branches et s'applique par au moins une branche (27a, 27b) contre le clapet antiretour (19).

2. Installation de levage (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (14) est formé de deux ressorts à branches (14a, 14b), en particulier individuels, et s'applique symétriquement contre le clapet antiretour (19) par deux branches (27a, 27b).
3. Installation de levage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (14) est formé d'un premier ressort partiel (14a) et d'un second ressort partiel (14b) présentant chacun une première branche (27a, 27b) reliée activement au clapet antiretour (19) et une seconde branche (28a, 28b), lesquels ressorts se rejoignant à la manière d'un étrier (28) par lequel l'élément élastique (14) s'appuie sur le corps de base (11).
4. Installation de levage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un corps principal de l'élément élastique (14) est recouvert par un boîtier (40).
5. Installation de levage (1) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la ou les branches (27a, 27b) sont en appui contre ou dans un élément limiteur (21f) du clapet antiretour (19) pour empêcher un mouvement de déviation latéral.
6. Installation de levage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (14) est disposé sur un bras porteur (17) ou un étrier de retenue (15) s'étendant au travers d'un corps principal de l'élément élastique (14).
7. Installation de levage (1) selon au moins la revendication 6, **caractérisée en ce que** le bras porteur (17) fait partie d'un moyen de fixation, en particulier d'une seule pièce avec celui-ci, avec lequel une section d'extrémité élastique (20c) du clapet antiretour (19) est fixée par serrage et/ou par complémentarité de forme au corps de base (11).
8. Installation de levage (1) selon au moins la revendication 6, **caractérisée en ce que** le clapet antiretour (19) est monté de façon pivotante sur l'étrier de retenue (15), l'étrier de retenue (15) s'étendant au travers d'au moins un cylindre creux traversant une partie d'extrémité (20c, 21c) du clapet antiretour (19).
9. Installation de levage (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (14) est disposé axialement à côté du cylindre creux.

10. Installation de levage (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (14) est disposé radialement entre l'étrier de retenue (15) et le cylindre creux. 5
11. Installation de levage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le clapet antiretour (19) est formé d'une plaque d'étanchéité élastique (20), d'un disque de clapet supérieur (21) et d'un disque de clapet inférieur (22), et la plaque d'étanchéité (20) est serrée entre les disques de clapet supérieur et inférieur (21, 22). 10
12. Installation de levage (1) selon au moins la revendication 11, **caractérisée en ce que** la plaque d'étanchéité (20) est formée d'un disque d'étanchéité (20a) recouvrant le canal de refoulement (8) et d'un élargissement (20b, 20c) prolongeant celui-ci, fixé par une section d'extrémité (20c) par serrage et/ou par complémentarité de forme au corps de base (11). 15 20
13. Installation de levage (1) au moins selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le disque de clapet supérieur (21) est formé d'une plaque de recouvrement (21a) et d'un élargissement (21b, 21c) prolongeant celle-ci, dont la section d'extrémité (21c) forme, seule ou conjointement avec une section d'extrémité (20c) d'un élargissement (20b, 20c) de la plaque d'étanchéité (20), un cylindre creux avec lequel le clapet antiretour (19) est monté de façon pivotante sur un étrier de retenue (15). 25 30
14. Installation de levage (1) selon au moins la revendication 11, **caractérisée en ce que** la plaque d'étanchéité (20) est formée d'un disque d'étanchéité (20a) recouvrant le canal de refoulement (8) et d'un élargissement (20b, 20c) prolongeant celui-ci, lequel présente sur sa section d'extrémité (20c), au moins sur les côtés, un épaississement de matériau traversé par un cylindre creux, respectivement sur les côtés, à travers lequel s'étend un étrier de retenue (15). 35 40
15. Installation de levage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** présente un premier et un second clapet antiretour (19) et **en ce que** deux canaux de refoulement (8) sont formés dans le corps de base (11), lesquels peuvent être fermés chacun avec l'un des clapets antiretour (19), l'élément élastique (14) présentant au moins une première branche (27a, 27b) en liaison active avec le premier clapet antiretour (19) et exerçant une force en direction de sa position de fermeture, et au moins une seconde branche (28a, 28b) en liaison active avec le deuxième clapet antiretour (19) et exerçant une force en direction de sa position de fermeture. 45 50 55



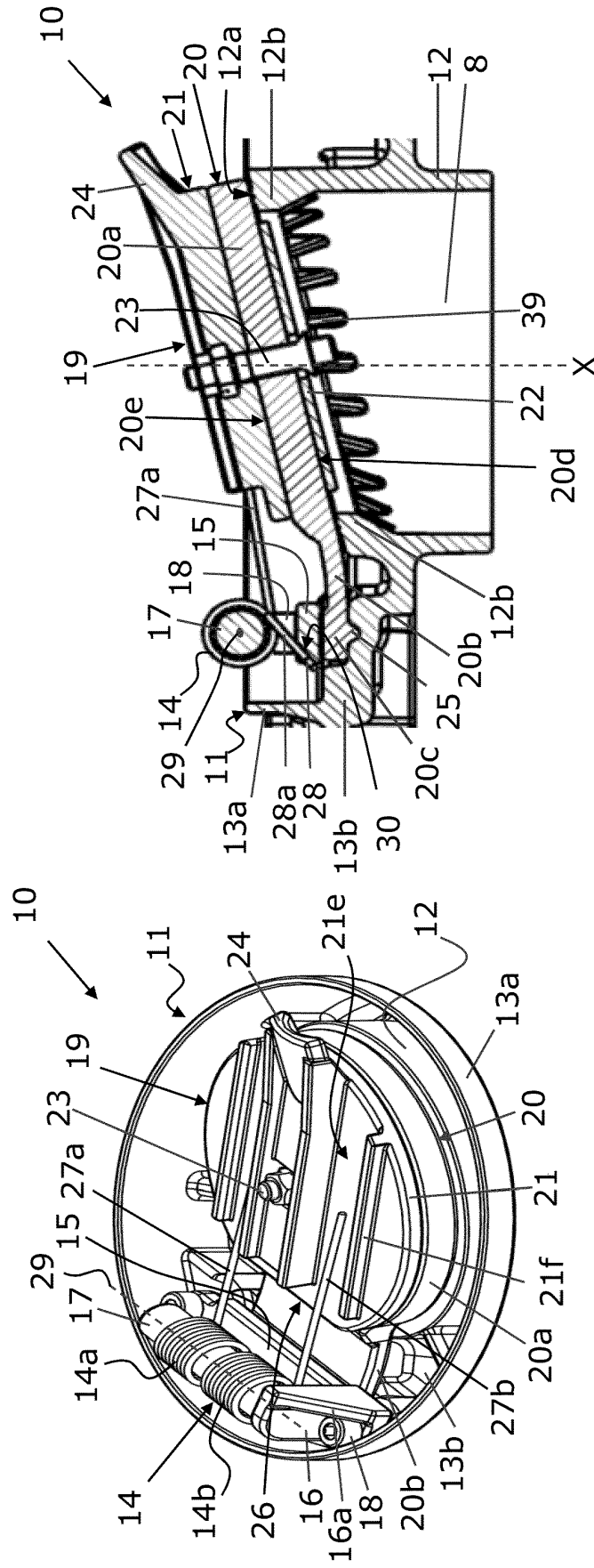


Fig. 2b

Fig. 2a

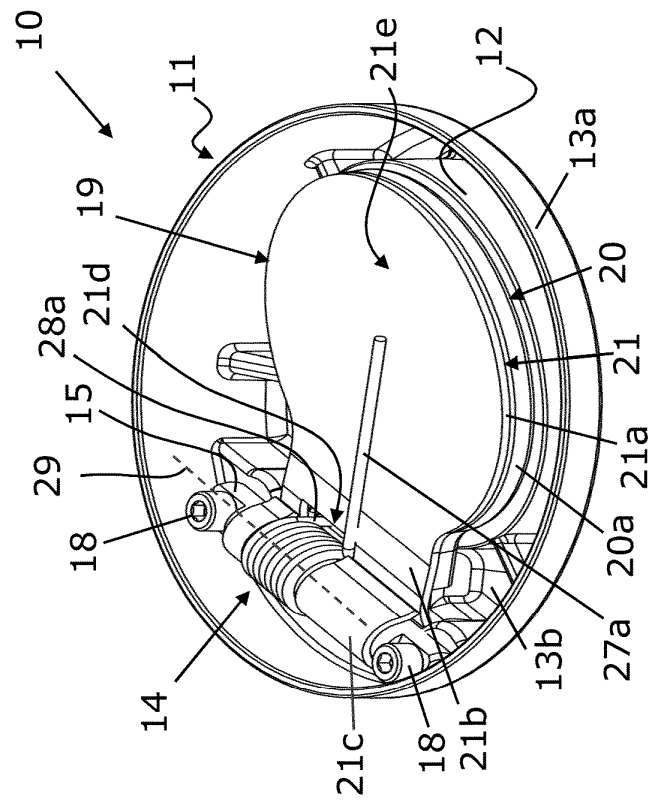


Fig. 3a

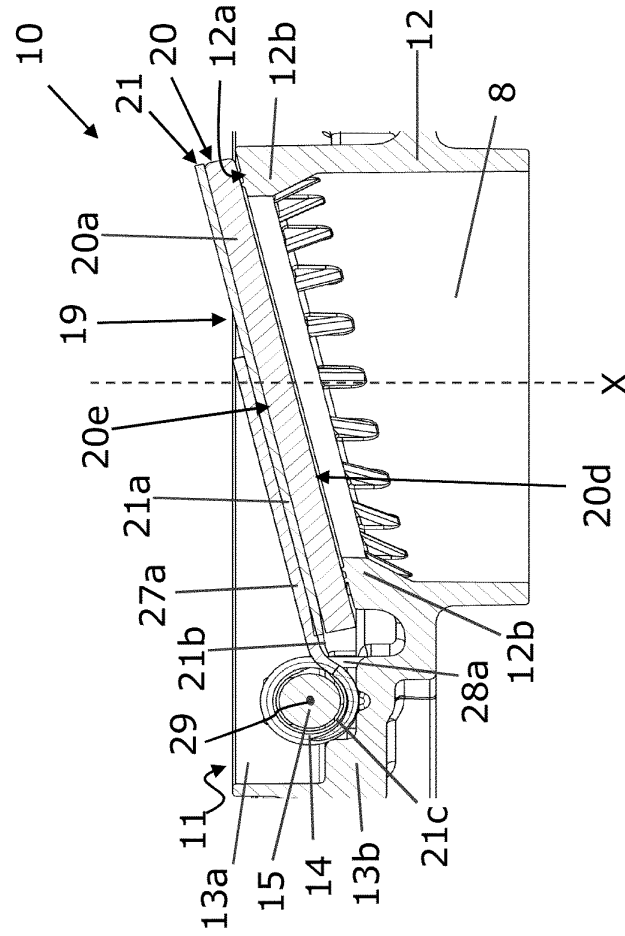


Fig. 3b

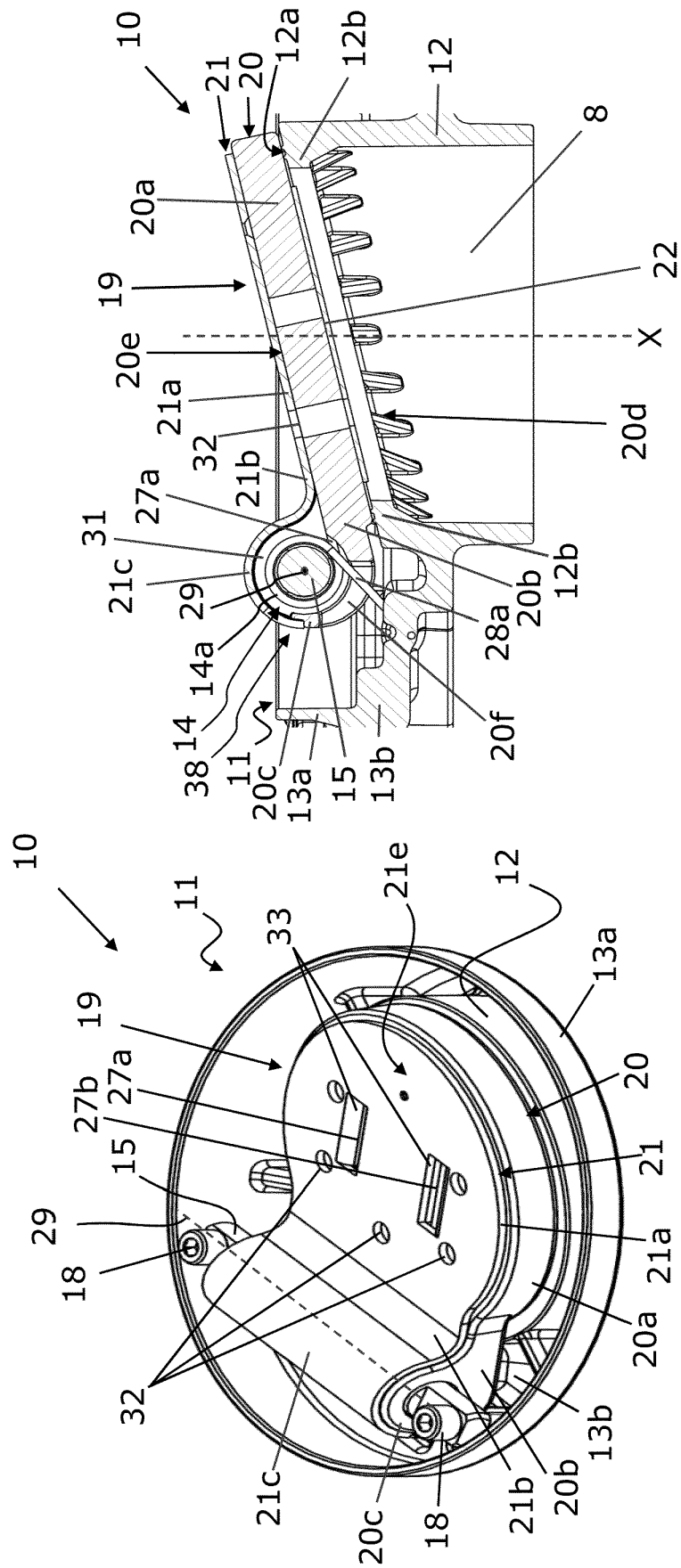


Fig. 4b

Fig. 4a

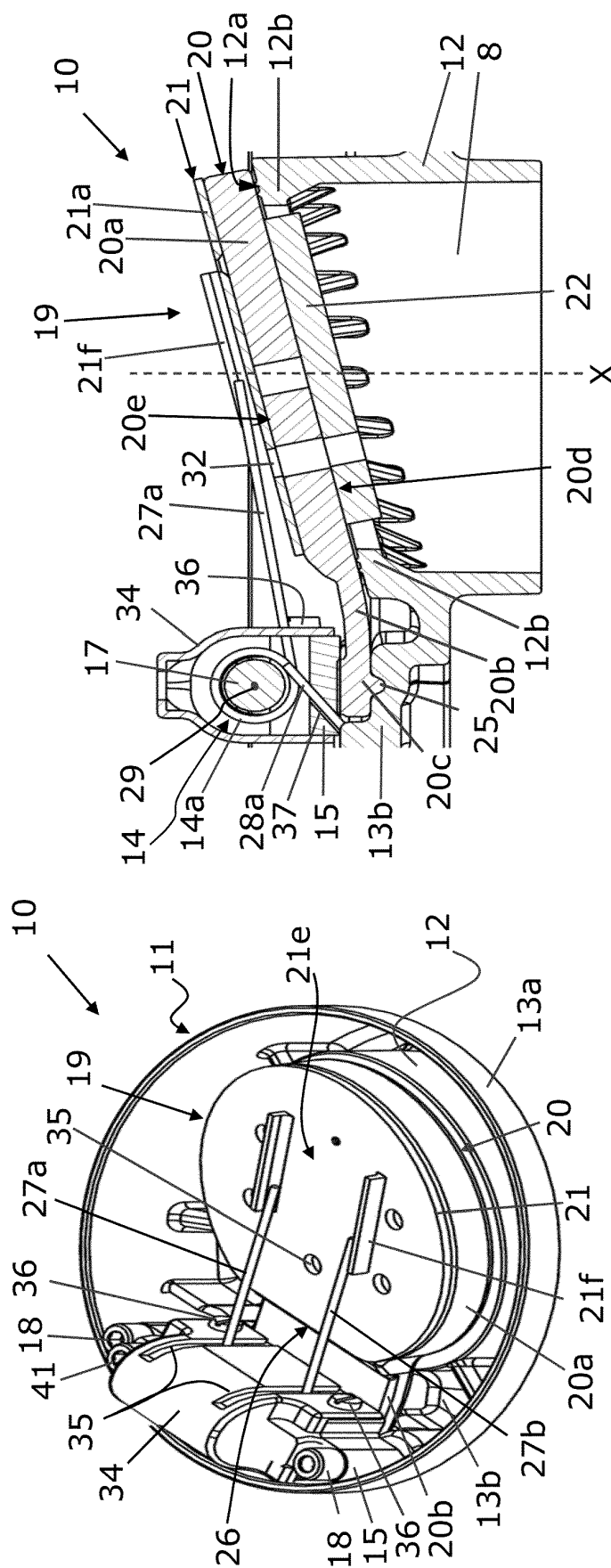
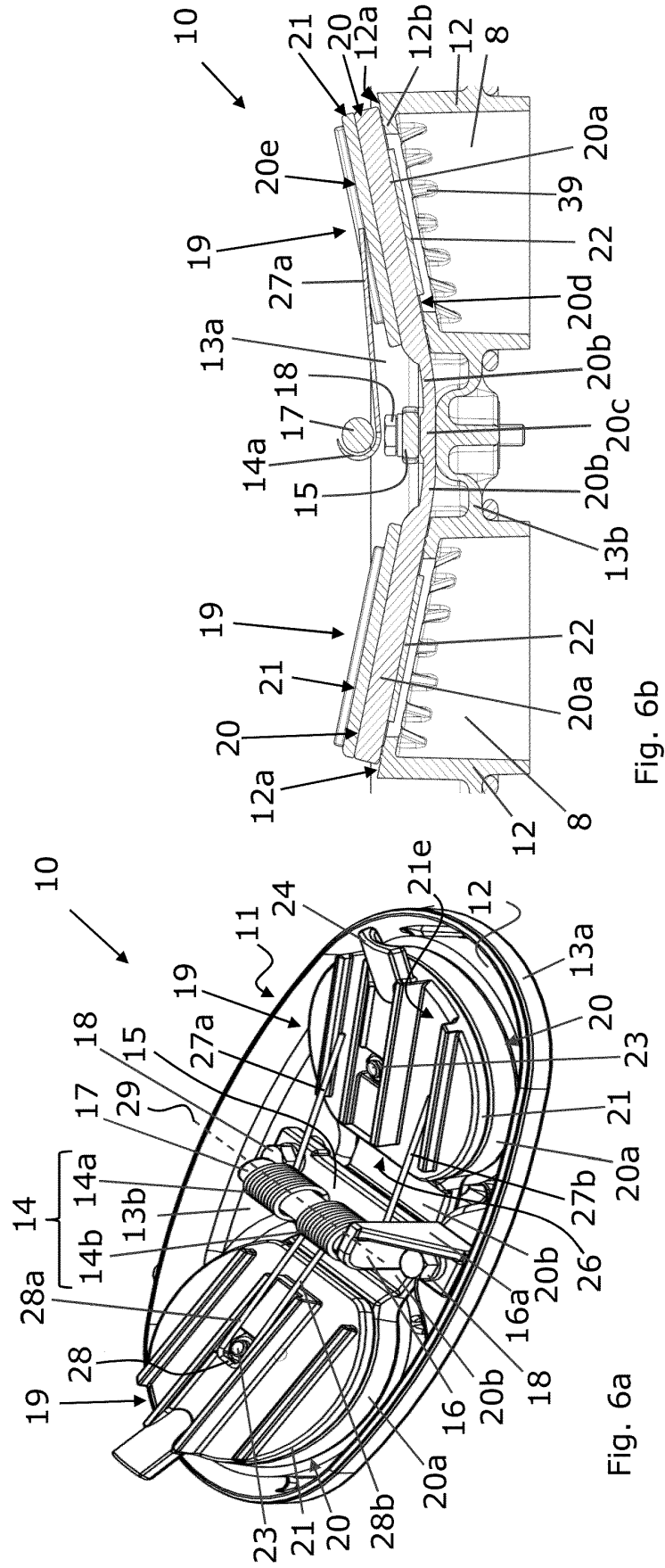


Fig. 5b

Fig. 5a



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 10152642 A1 [0005]