

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 646 725 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int Cl.⁶: **F04B 53/14**

(21) Anmeldenummer: **94114818.1**

(22) Anmeldetag: **20.09.1994**

(54) **Schwimmende Kolbenführung in Dickstoffpumpen**

Floating piston guiding for thick matter pumps

Guidage de piston flottant pour pompe à matières épaisses

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **22.09.1993 DE 9314328 U**
22.11.1993 DE 4339733

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.1995 Patentblatt 1995/14

(73) Patentinhaber: **SAXLUND GmbH**
D-29614 Soltau-Harber (DE)

(72) Erfinder: **Wehner, Harald**
D-21271 Hanstedt (DE)

(74) Vertreter:
Leonhard, Frank Reimund, Dipl.-Ing. et al
Leonhard - Olgemöller - Fricke
Patentanwälte
Josephspitalstrasse 7
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 1 190 792	DE-A- 4 129 892
DE-U- 9 314 328	US-A- 2 068 859
US-A- 2 175 441	US-A- 2 460 948
US-A- 4 020 750	US-A- 4 653 339

EP 0 646 725 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit der Kolbenführung in Dickstoffpumpen, wie sie zum Fördern zähflüssiger oder nahezu fester Stoffe, wie Klärschlamm oder eingedickter Klärschlamm oder Hüttschlamm verwendet werden (vgl. US-A 2,175,441, Miller).

Aufgrund der Festigkeit und der nur geringen Viskosität des zu fördernden Mediums werden an den Kolben erhöhte Anforderungen gestellt. Er ist in der Regel als Verschleißteil ausgestaltet, das häufig aufgrund Abnutzung ausgetauscht werden muß. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Abdichtung des meist hydraulisch hin- und herbewegten Kolbens gegenüber der Zylinder-Laufbuchse.

Im Stand der Technik wird in der **DE-A 37 42 938.8** eine Kolbenpumpe für die erwähnten Fördermedien vorgeschlagen, die eine leichte Austauschbarkeit des Verschleißteiles "Förderkolben" ermöglicht, was durch zwei Halbschalen (dort mit 29 bezeichnet) geschieht, die am hinteren Ende der Zylinder-Laufbuchse verspannt angeordnet sind und bei Lösen den vorderen Teil des Kolbens (dort mit 18 bezeichnet) leicht zugänglich machen. Diese Lösung hat sich als störanfällig im harten Alltagsbetrieb erwiesen, weil die Förderrohre nach längerem Betrieb nicht mehr verschiebbar sind und ein regelmäßiger Austausch des Förderkolbens erschwert wird. Zwar ist in der erwähnten Offenbarung des Standes der Technik eine asymmetrische Bewegung des Förderkolbens angesprochen (vgl. dort Anspruch 13), allerdings wird diese asymmetrische Bewegung durch eine Drucksteuervorrichtung und durch Sensoren ermöglicht, die die reine Axialbewegung des Kolbens beeinflussen.

Die **US-A 2,175,441 (Miller)** zeigt Verbesserungen bei Schlammumpen, die eine erhöhte Dichtigkeit und verbessertes Anliegen von Dichtungsringen aus abriebfestem Gummi an einer Zylinderwandung betreffen. Die radial äußeren Ringflächen (die "lips" 23, 24 bei Miller) der relativ steifen, abriebfesten Gummiringe (15, 16 bei Miller) werden durch weiche Gummiringe (17, 18, bei Miller), die radial innerhalb der steifen Ringe liegen, nach außen gegen die Zylinderwandung gedrückt. Maßnahmen zur Kompensation von Verspannung oder Fluchtungstoleranz der Kolbenstangenbewegung werden nicht vorgeschlagen.

Es ist **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Führungseigenschaften des Förderkolbens in der Zylinder-Laufbuchse einer Dickstoff- oder Feststoff-Pumpe zu verbessern und dabei auch Ungenauigkeiten bei der Axialbewegung des Kolbens zuzulassen, wobei gleichzeitig eine sichere Abdichtung des Kolbens gegenüber der Zylinder-Laufbuchse gewährleistet werden soll.

Dies erreicht Anspruchs 1.

Er verwendet einen Kolbenkörper, der eine ringförmige Gestalt hat und beweglich gegenüber der Kolben-

stange, die ihn axialbewegt, gelagert ist. Durch elastische Lagerung kann der Kolbenkörper eine Relativbewegung gegenüber der Kolbenstange ausführen und ist gleichwohl sicher gelagert und gehalten. Diese Verknüpfung von Halterung in Axialrichtung und gleichzeitiger beweglicher Lagerung in Radialrichtung kann auch als "schwimmende Lagerung" bezeichnet werden (Anspruch 13).

Mit dieser schwimmenden Lagerung wird erreicht, daß die Dichtung am Kolbenkörper außen dicht an der Zylinder-Laufbuchse anliegen und gleiten kann, unabhängig davon, ob die Kolbenstange sich genau in Achsrichtung hin- und herbewegt. Von der schwimmenden Lagerung wird aber nicht nur eine aus der zentrischen Achse parallelverschobene geradlinig Hin- und Herbewegung der Kolbenstange kompensiert, sondern auch eine gegenüber der Zentralachse leicht geneigte Hin- und Herbewegung. Beide Ungenauigkeiten (Verspannung und Fluchtungstoleranz) werden erfindungsgemäß ausgeglichen durch die elastisch bewegliche Lagerung des Kolbenkörpers.

Die elastische Lagerung kann verdoppelt werden, indem zwei elastische Lagerungen an der - in Radialrichtung gesehen - Innenfläche und Außenfläche vorgesehen werden (Anspruch 3). Die innere ringförmige Fläche stützt sich dabei bevorzugt auf zwei axial beabstandete Ausgleichskörper, wie O-Ringe (Anspruch 4, Anspruch 5). Die radial außerhalb angeordnete schwimmende Lagerung einer Kolbendichtung (Anspruch 2) kann durch ähnliche oder dieselben (nur hinsichtlich des Durchmessers unterschiedlichen) Ausgleichskörper erreicht werden, deren axialer Abstand geringer sein kann, als der vorerwähnte axiale Abstand der innenliegenden Ausgleichskörper (Anspruch 4, Anspruch 5).

Die Halterung des schwimmend gelagerten Kolbenkörpers in Achsrichtung wird durch zwei Ringscheiben ermöglicht, die einen festen axialen Abstand voneinander haben (Anspruch 6).

Zur Vereinfachung der Montage von stirnseitig kann eine der Ringscheiben integral mit einem hohlzylindrischen Grundkörper so verbunden sein, daß nach dessen Aufbringung auf die Kolbenstange die elastischen Ausgleichselemente auf ihm angeordnet werden und danach der ringförmige Kolbenkörper darüber geschoben wird (Anspruch 7). Mittels einer Mutter kann eine zweite vordere Ringscheibe axial gegen den Grundkörper fixiert werden (Anspruch 8), so daß der ringförmige Kolbenkörper seine endgültige schwimmende Lagerung erhält.

Die Einheit am Vorderende der Kolbenstange ist leicht austauschbar durch Lösen der Mutter, durch Abnehmen der Front-Ringscheibe und durch Herunterziehen des schwimmend gelagerten Ringkörpers. Er kann dann mit neuen äußeren Dichtungen versehen werden, er kann auch vollständig ausgetauscht werden. Ebenfalls ausgetauscht werden können Mutter und vordere Ringscheibe, falls diese durch den Betrieb stark in Anspruch genommen worden sind.

Wenn die erwähnten Ringscheiben einen Außendurchmesser haben, der geringfügig kleiner ist als das Durchmesser-Maß der im Kolbenkörper vorgesehenen Radialdichtungen (Anspruch 12), kann sichergestellt werden, daß bei Fluchtungs- und Verspannungstoleranzen der Kolbenstange gegenüber der Zentralachse des Zylinders keine Berührungen zwischen den Ringscheiben und der Zylinder-Laufbuchse entstehen.

Im Kolbenkörper können weitere umfängliche Dichtungen vorgesehen werden.

Wird die schwimmende Lagerung (Anspruch 1, 13) gemäß der Erfindung eingesetzt, so können umfängliche Zug- und Symmetrierstangen um die Zylinderhülse herum, die den Wasserkasten mit dem Pumpenkopf fest und ausgerichtet miteinander verbinden, entfallen. Eine geringfügige Verstärkung der Zylinderhülse ist dann empfehlenswert, nicht aber notwendig. Die Zylinderhülse selbst kann am Pumpenkopf und an dem Wasserkasten ohne die erwähnten Zugstangen dann fest und in Achsrichtung unbeweglich angeordnet werden, so daß eine im wesentlichen axiale Ausrichtung vorgesehen werden kann; die geringen Abweichungen, die bei einer solchen Anordnung noch bestehen, werden durch die erfindungsgemäße schwimmende Lagerung des festen - nicht dichtungsartigen - Kolbenkörpers kompensiert, wobei erst auf dem Kolbenkörper die (eigentlichen) Dichtungen vorgesehen werden.

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll das Verständnis der Erfindung vertieft werden.

Figur 1 zeigt das vordere Ende einer Kolbenstange 10, deren Zentralachse 100 strichpunktiert dargestellt ist. Etwa konzentrisch um einen gegenüber der Stirnseite nur leicht zurückgesetzten Abschnitt der Kolbenstange ist ein ringförmiger Kolbenkörper 5 schwimmend gelagert. Die Figur ist teilweise im Schnitt (obere Hälfte) und in Seitenansicht (untere Hälfte) gezeigt.

Figur 2 zeigt eine Übersicht, wo in einer Dickstoff-Förderpumpe die beispielhafte Anordnung gemäß **Figur 1** angeordnet ist.

Zur Übersicht soll zunächst auf **Figur 2** Bezug genommen werden, wo eine teilweise geschnittene Dickstoff-Förderpumpe 30 gezeigt wird. Die Zentralachse ist mit 100 bezeichnet, in ihr bewegt sich die Kolbenstange 10 gesteuert durch einen - nicht dargestellten - Hydraulikantrieb. Am vorderen Ende der Kolbenstange 10 ist ein beispielhafter Förderkolben eingezeichnet, der dem Stand der Technik entstammt. Demgegenüber kann das in **Figur 1** gezeigte Beispiel einer schwimmenden Lagerung des Förderkolbens an der Kolbenstange 10 eingesetzt werden. Der Kolben läuft in einer Zylinder-Laufbuchse 20, die eine metallische Hülse von einem abgestimmten Querschnittsmaß mit dünner Wandung sein kann. Am hinteren Ende der Zylinder-Laufbuchse 20 ist ein Wasserkasten 40 angeordnet. Er enthält Wasser zur Schmierung der hartverchromten Förderzylinder-Laufflächen und zu Kühlungszwecken. Er ist auch diejenige Stelle, in die der Förderkolben zurückgezogen wird, wenn er ausgetauscht werden soll.

Am vorderen Ende der Zylinder-Laufbuchse 20 ist der Pumpenkopf 31 angeordnet, in den über ein erstes Ventil 32 gesteuert - dessen Achse 101 etwa senkrecht zur Förderachse 100 liegt - der Dickstoff bei Rückwärtsbewegung der Kolbenstange 10 mit Förderkolben herangezogen wird (das Ventil ist nach innen geöffnet) und aus dem Dickstoff bei Schließen des erwähnten Ventiles 32 und Öffnen eines demgegenüber schräg und in einem Winkel von etwa 45° aus der Zentralachse 100 geneigten zweiten Ventiles 33 (dessen Ventilachse mit 102 bezeichnet ist) in Zentralachsrichtung 100 bei Vorwärtsbewegung der Kolbenstange 10 und des Förderkolbens herausgefördert wird. Am linken Bildrand ist nahe dem zweiten Ventil 33 ein Flanschanschluß in Zentralachsrichtung angeordnet, der an eine Förder-Rohrleitung angeflanscht wird. Die Ventile 32 und 33 arbeiten im Gegenteil, Ventil 32 ist geöffnet, wenn sich der Kolben nach rückwärts bewegt, Ventil 33 ist geöffnet, wenn sich der Kolben nach vorwärts bewegt. Bei der Vorwärtsbewegung des Kolbens ist Ventil 32 geschlossen. Die Öffnungszeiten der Ventile können elektronisch über Sensoren oder Zeitsteuerungen mit der Axialbewegung der Kolbenstange 10 verkoppelt sein, die Öffnungs- und Schließzeiten können sich auch geringfügig überlappen.

Ein Detail der **Figur 2** - der Pumpenkopf - ist in **Figur 1** vergrößert dargestellt. Dabei ist zu bemerken, daß der in **Figur 2** eingezeichnet Förderkolben eine Förderkolben-Lösung gemäß dem Stand der Technik ist, bei der keine "schwimmende Lagerung" vorgesehen ist, wie sie aber in dem Beispiel gemäß **Figur 1** erreicht wird.

Figur 1 zeigt einen Zylinderkolben, der am vorderen Ende der Kolbenstange 10 über eine Mutter 9 austauschbar angeordnet ist. Der Kolben besteht zunächst aus drei Grundkomponenten 5; 6, 6a; 8, wobei die Komponente 6, 6a ein integrales Teil - den Kolben-Grundkörper - bildet. Er hat im Querschnitt - oberhalb der Zentralachse 100 - etwa L-förmige Gestalt und dient zur nach rückwärts abstützenden Aufnahme des ringförmigen Kolbenkörpers 5, dessen innere Öffnung im Durchmesser etwas größer ist, als der äußere Durchmesser des axialen Abschnitts 6a des Kolben-Grundkörpers 6, 6a. Die vorderseitige Lagerung - entsprechend der rückwärtigen axialen Halterung 6 des Kolben-Grundkörpers - übernimmt eine Ringscheibe 8, die mittels der Mutter 9 an den Basisabschnitt 6a des Kolben-Grundkörpers angepreßt wird. In der so gebildeten ringförmigen Ausnehmung zwischen den beiden Ringscheiben 6, 8 und dem dagegen einen geringeren Außendurchmesser aufweisenden Kolben-Grundkörper 6a ist ein Kolbenkörper 5 gehalten. Seine axialen Seitenabschnitte können ballig ausgeformt sein, sie können aber auch gerade gestaltet sein, wenn sie ein geringes Spiel gegenüber den Ringscheiben 6 und 8 erhalten.

Der Kolbenkörper 5 ist an seiner Innen-Ringfläche 5a auf axialbeabstandeten O-Ringen 7a, 7b abgestützt, die ihrerseits in ringförmige Nuten 7c und 7d so einge-

legt sind, daß sie noch ein wenig radial hervorstehen, um mit der erwähnten inneren Ringfläche 5a des Kolbenkörpers 5 in Kontakt zu treten.

Nachdem die O-Ringe 7a und 7b vollumfänglich elastisch ausgebildet sind, können sie sich auch unterschiedlich entlang ihrem Umfang verformen. Damit wird erreicht, daß der Kolbenkörper 5 sich sowohl in eine Richtung senkrecht zur Zentralachse 100 verlagern kann, was einer außermittigen aber parallelen (geraden) Kolbenführung 10 entspricht; aber auch eine Schrägverlagerung kann zugelassen werden, die in einer stärkeren Kompression des einen O-Ringes 7a auf der einen Hälfte seines Umfangs und einer stärkeren Kompression des davor angeordneten O-Ringes 7b auf der anderen Hälfte seines Umfangs entspricht. Dies ist eine nichtfluchtende, gegenüber der Zentralachse 100 leicht schräge Antriebsweise der Kolbenstange 10. Die ballige Ausformung an beiden axialen Stirnseiten des Kolbenkörpers 5 erleichtert die zuletzt erwähnte Verkipfung des Kolbenkörpers 5.

Bei allen erwähnten Schrägführungen und Fluchtungsfehlern kann gleichwohl eine sichere Abdichtung des Kolbenkörpers 5 an der umfänglichen Zylinderhülse 20 erreicht werden (sie ist in Figur 1 gestrichelt dargestellt). Dazu wird ein in seiner axialen Abmessung gegenüber dem Kolbenkörper 5 verkürzter Dichtungsring 2 ebenfalls schwimmend gelagert, und zwar auf zwei beispielhaften O-Ringen 3a und 3b. Sie haben einen geringeren axialen Abstand und sind in Nuten 3c und 3d eingelegt, die umfänglich so tief liegen, daß die erwähnte Ringdichtung 2 auch axial an der vorderen Stirnseite der ersten Nut 3d und der rückwärtigen Stirnseite der zweiten Nut 3c gehalten ist. Die Ringdichtung 2 kann so eine dem ringförmigen Kolbenkörper 5 entgegengerichtete Verkipfung erfahren, um fluchtend an der Innenwand der Kolbenhülse 20 anzuliegen, obwohl der Kolbenkörper 5 nicht konzentrisch oder nicht symmetrisch zur Hauptachse 100 ausgerichtet ist.

Zwei weitere Dichtungselemente (Vordichtung 1 und rückwärtige Nachdichtung 4) können am Umfang des Kolbenkörpers 5 vorgesehen sein.

Erwähnt werden soll noch die Montage des mehrteiligen Kolbens 5, 6, 6a und 8 mit den elastisch lagernden Ausgleichskörpern 7a, 7b, 3a, 3b.

Dazu weist die Kolbenstange 10 eine vordere kurze Verjüngung auf, an deren stirnseitigen Endbereich sich ein Gewinde 10b befinden kann. Mittels dieser Verjüngung entsteht als Passung zwischen Kolben-Grundkörper 6, 6a und Kolbenstange 10 ein ringförmiger Absatz 10a, an dem der Kolben-Grundkörper 6, 6a von stirnseitig anschlägt, wenn er auf die Kolbenstange 10 aufgesteckt wird. Nach Aufstecken, Einbringen der inneren Ausgleichsringe 7a und 7b in die mit ihnen korrespondierenden Ringnuten 7c und 7d kann der ringförmige Kolbenkörper 5 auf den Grundkörper aufgesteckt werden. Stirnseitig wird der Kolben-Grundkörper 5 von der danach ebenfalls auf den verjüngten vorderen Abschnitt der Kolbenstange 10 aufzusteckenden Ringscheibe 8

in Axrichtung festgelegt.

Patentansprüche

1. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe (30) mit einer Axial-Kolbenführung, mit einer - einen ringförmigen Kolbenkörper (5) vorderseitig tragenden - Kolbenstange (10), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolbenkörper (5) auf seiner inneren Ringfläche (5a) elastisch gegenüber der Kolbenstange (10) der Pumpe (30) gelagert ist (7;7a,7b).
2. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach Anspruch 1, bei der eine Dichtung (2) zur Kolbenkörper-Führungshülse (20) auch elastisch gelagert ist (3;3a, 3b), jedoch auf der äußeren Ringfläche (5b) des ringförmigen Kolbenkörpers (5).
3. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste und/oder zweite elastische Lagerung (3,7) mittels axial beabstandeter Ausgleichskörper (7;7a,7b; 3;3a,3b) ausgeführt ist.
4. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach Anspruch 3, bei der die axiale Beabstandung der an der inneren (5a) und der äußeren (5b) Ringfläche angeordneten Ausgleichskörper (3,7) unterschiedlich ist, insbesondere der Axial-Abstand der innenliegenden Ausgleichskörper (7a,7b) größer ist.
5. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die elastische Lagerung bzw. die axial beabstandeten Ausgleichskörper (7;3) toroidförmige O-Ringe (7a,7b;3a,3b) sind.
6. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Halterung des Kolbenkörpers (5) in Axialrichtung mittels zweier Ringscheiben-Haltelemente (6,8) erfolgt.
7. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach Anspruch 6, bei der die von dem Frontende der Kolbenstange (10) abgewandte eine Scheibe (6) mit einem ringförmigen Grundkörper (6a) integral verbunden ist, der auf eine entsprechende Passung (10a) am Frontende der Kolbenstange (10) aufgesteckt ist und einen größeren (Außen-) Durchmesser aufweist, als die Kolbenstange (10).
8. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach Anspruch 6 oder 7, bei der eine bzw. die zweite Scheibe (8) mittels einer Mutter (9), die auf ein stirnendig auf der Kolbenstange (10) angebrachtes Gewinde (10b) aufschraubbar ist, an den Grundkörper (6a) des aufsteckbaren Halters (6) axial fest andrückbar ist,

um den Kolbenkörper (5) zwischen beiden Scheiben (6,8) axial zu halten.

9. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die elastische Lagerung, insbesondere die Ausgleichskörper (3a, 3b; 7a, 7b), in Ringnuten (7c, 7d; 3c, 3d) vorgesehen ist, insbesondere für die innenliegende elastische Lagerung mit etwas weniger als der Hälfte ihrer Querschnittsabmessung aus den entsprechenden Nuten (7c, 7d) hervorsteht und für die äußere elastische Lagerung gegenüber der äußeren Ringfläche (5b) vertieft ist. 5
10. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach Anspruch 9, bei der über den äußeren Ausgleichskörpern (3a, 3b) eine ringförmige Dichtung (2) so anbringbar ist, daß sie (2) wenigstens teilweise noch über die äußere Ringfläche (5b) des Kolbenkörpers (5) radial heraussteht. 10
11. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach Anspruch 7, bei der die Passung (10a) am vorderen Bereich der Kolbenstange (10) eine stufige Durchmesserreduktion (10a) ist und der aufsteckbare Grundkörper (6a) eine ebensolche stufige Durchmesserreduktion (6b) in seinem vorderen Teilbereich aufweist, um eng anliegend vom Stirnbereich der Kolbenstange (10) auf diese aufgesteckt und mittels einer Mutter (9) bzw. einer der Ringscheiben (8) paßgenau und im wesentlichen konzentrisch befestigt zu werden. 15
12. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 11, bei der die radiale Abmessung der Scheibe(n) (6,8) etwas geringer ist, als das radiale Maß der äußeren Ringfläche (5b) des ringförmigen Kolbenkörpers (5). 20
13. Feststoff- oder Dickstoff-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Kolbenkörper (5) zwischen einer Dichtung (2) und der Kolbenstange (10) schwimmend gelagert ist. 25

Claims

1. A solid-matter or thick-matter pump (30) comprising an axial piston guide and a piston rod (10) which bears an annular piston body (5) at its front end, **characterised in that** the inner annular surface (5a) of the piston body (5) is resiliently mounted (7; 7a, 7b) relative to the piston rod (10) of the pump (30). 30
2. A solid-matter or thick-matter pump according to claim 1, wherein a seal (2) towards the piston-body guide sleeve (20) is also resiliently mounted (3; 3a, 3b), but on the outer annular surface (5b) of the an- 35

nular piston body (5).

3. A solid-matter or thick-matter pump according to any one of the preceding claims, wherein the first and/or second resilient bearing (3, 7) is in the form of axially spaced compensating members (7; 7a, 7b; 3; 3a, 3b). 40
4. A solid-matter or thick-matter pump according to claim 3, wherein the axial spacing between the compensating members (7) on the inner annular surface (5a) is different from the spacing between the compensating members (3) on the outer annular surface (5b), especially the axial spacing between the inner compensating members (7a, 7b) is greater. 45
5. A solid-matter or thick-matter pump according to any one of the preceding claims, wherein the resilient bearing or the axially spaced-apart compensating members (7; 3) are toroidal O-rings (7a, 7b; 3a, 3b). 50
6. A solid-matter or thick-matter pump according to any one of the preceding claims, wherein the piston body (5) is secured in the axial direction by two annular retaining elements (6, 8). 55
7. A solid-matter or thick-matter pump according to claim 6, wherein the disc (6) remote from the front end of the piston rod (10) is integrally connected to an annular base member (6a) which is mounted on a corresponding seat (10a) at the front end of the piston rod (10) and has a greater (outer) diameter than the piston rod (10). 60
8. A solid-matter or thick-matter pump according to claim 6 or claim 7, wherein the first disc or the second disc (8) can be firmly pressed against the base member (6a) of the mountable retaining member (6) by means of a nut (9) screwable on to a thread (10b) on the end of the piston rod (10), in order to hold the piston body (5) axially between the two discs (6, 8). 65
9. A solid-matter or thick-matter pump according to any one of the preceding claims, wherein the resilient bearing or the compensating members (3a, 3b; 7a, 7b) are disposed in annular grooves (7c, 7d; 3c, 3d), especially project by somewhat less than half their cross-section from the corresponding grooves (7c, 7d) in the case of the inner resilient bearing and are recessed relative to the outer annular surface (5b) in the case of the outer resilient bearing. 70
10. A solid-matter or thick-matter pump according to claim 9, wherein an annular seal (2) can be fitted on the outer compensating members (3a, 3b) so that 75

it (2) projects radially at least partly beyond the outer annular surface (5b) of the piston body (5).

11. A solid-matter or thick-matter pump according to claim 7, wherein the seat (10a) at the front region of the piston rod (10) has a stepped reduction (10a) in diameter, and the mountable base member (6a) has a similar stepped diameter reduction (6b) in its front part, so as to be fitted in close-fitting manner on the piston rod (10), starting from the end region, and so as to be secured with an exact fit and substantially horizontally by means of the nut (9) or the additional disc (8).

12. A solid-matter or thick-matter pump according to claims 6 to 11, wherein the radial dimension of the disc or discs (6, 8) is somewhat less than the radial dimension of the outer annular surface (5b) of the annular piston body (5).

13. A solid-matter or thick-matter pump according to any one of claims 1 to 12, wherein the piston body (5) is mounted in floating manner between a seal (2) and the piston rod (10).

Revendications

1. Pompe à substance solide ou à liquide épais (30) comprenant un guide axial de piston et une tige de piston (10) - supportant sur le côté antérieur un corps annulaire de piston (5) -, caractérisée en ce que la surface annulaire intérieure (5a) du corps de piston (5) est montée élastiquement (7 ; 7a, 7b) par rapport à la tige de piston (10) de la pompe (30).

2. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon la revendication 1, dans laquelle une garniture (2) est aussi montée élastiquement (3 ; 3a, 3b) par rapport au manchon (20) de guidage du corps de piston, mais sur la surface annulaire extérieure (5b) du corps annulaire de piston (5).

3. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le premier et/ou le second montage élastique (3, 7) est réalisé au moyen de corps compensateurs (7 ; 7a, 7b ; 3 ; 3a, 3b) espacés axialement.

4. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon la revendication 3, dans laquelle l'espacement axial des corps compensateurs (3, 7) placés sur la surface annulaire intérieure (5a) et la surface annulaire extérieure (5b) est différent et en particulier l'espacement axial des corps compensateurs intérieurs (7a, 7b) est le plus grand.

5. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon

l'une des revendications précédentes, dans laquelle le montage élastique ou les corps compensateurs (7 ; 3) espacés axialement sont des joints toriques (7a, 7b ; 3a, 3b).

6. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la retenue du corps de piston (5) en direction axiale est assurée par deux éléments de retenue en forme de disques annulaires (6, 8).

7. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon la revendication 6, dans laquelle le disque (6) qui est à l'opposé de l'extrémité antérieure de la tige de piston (10) est relié monobloc à un corps annulaire de base (6a) qui est enfilé sur une portée correspondante (10a) de l'extrémité antérieure de la tige de piston (10) et qui a un diamètre (extérieur) plus grand que celui de la tige de piston (10).

8. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon la revendication 6 ou 7, dans laquelle un, respectivement le second disque (8) peut être immobilisé par serrage axial contre le corps de base (6a) de l'élément enfilé de retenue (6) au moyen d'un écrou (9) qui se visse sur un filetage (10b) réalisé sur l'extrémité antérieure de la tige de piston (10) afin de retenir axialement le corps de piston (5) entre les deux disques (6, 8).

9. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le montage élastique ou les corps compensateurs (3a, 3b ; 7a, 7b) sont disposés dans des rainures annulaires (7c, 7d ; 3c, 3d), en particulier, pour le montage élastique intérieur, de manière qu'ils débordent des rainures correspondantes (7c, 7d) par un peu moins que la moitié de leur dimension transversale et, pour le montage élastique extérieur, de manière qu'ils soient en retrait par rapport à la surface extérieure annulaire (5b).

10. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon la revendication 9, dans laquelle une garniture annulaire (2) peut être montée sur les corps compensateurs extérieurs (3a, 3b) de manière qu'elle (2) soit au moins partiellement saillante radialement sur la surface annulaire extérieure (5b) du corps de piston (5).

11. Pompe à substance solide ou à liquide épais selon la revendication 7, dans laquelle la portée (10a) sur la partie antérieure de la tige de piston (10) est une réduction épaulée de diamètre (10a) et le corps de base (6a) pouvant être enfilé comprend une réduction épaulée de diamètre (6b) semblable dans sa partie antérieure afin de pouvoir être enfilé sur la tige de piston (10) par la partie extrême de celle-ci

de manière à être étroitement en appui et de pouvoir être fixé exactement à l'ajustement et sensiblement concentriquement au moyen de l'écrou (9) et du disque auxiliaire (8).

5

- 12.** Pompe à substance solide ou à liquide épais selon les revendications 6 à 11, dans laquelle la cote radiale du ou des disque(s) (6, 8) est légèrement inférieure à la cote radiale de la surface annulaire extérieure (5b) du corps annulaire de piston (5).

10

- 13.** Pompe à substance solide ou à liquide épais selon l'une des revendications 1 à 12, dans laquelle le corps de piston (5) est monté flottant entre une garniture (2) et la tige de piston (10).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Figure 1



