



(11) **EP 2 002 121 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.10.2010 Patentblatt 2010/41**

(51) Int Cl.:  
**F04B 15/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07723523.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2007/002572**

(22) Anmeldetag: **23.03.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/115665 (18.10.2007 Gazette 2007/42)**

(54) **KOLBENPUMPE FÜR DICKSTOFFE**

PISTON PUMP FOR THICK MATTER

POMPE A PISTON POUR SUBSTANCES EPAISSES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

(30) Priorität: **04.04.2006 DE 102006016083**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.12.2008 Patentblatt 2008/51**

(73) Patentinhaber: **Putzmeister Solid Pumps GmbH  
72631 Aichtal (DE)**

(72) Erfinder: **STABEL, Matthias  
73765 Neuhausen/Filder (DE)**

(74) Vertreter: **Wolf, Eckhard et al  
Patentanwälte Wolf & Lutz  
Hauptmannsreute 93  
70193 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 211 138 DE-B- 1 285 319  
US-A- 2 330 781 US-A- 6 158 313**

**EP 2 002 121 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 Kolbenpumpe für Dickstoffe mit mindestens einem einen motorisch oder hydraulisch angetriebenen Förderkolben enthaltenden Förderzylinder, der eine Mündungsöffnung aufweist, die nach Maßgabe der Bewegung des Förderkolbens schiebergesteuert abwechselnd mit dem Inneren eines Materialaufgabebehälters und mit einer Druckförderleitung kommuniziert.

**[0002]** Kolbenpumpen dieser Art werden zur Förderung von Feststoff-FlüssigGemischen mit hohem Feststoffanteil, wie z.B. Klärschlamm, Kohlschlamm, Biomasse oder Beton eingesetzt. Derartige Dickstoffe weisen eine große innere Reibung auf, so dass der Füllgrad der Förderzylinder beim Saugvorgang häufig zu wünschen übrig lässt. Andererseits ist es bei Kolbenpumpen dieser Art bekannt (EP-B-633863), bei der Förderung von Dickstoffen zur Verminderung der Wandreibung am Eingang der Druckförderleitung ein Gleitmittel zwischen den Dickstoffstrang und die Wand der Druckförderleitung einzubringen. Dies erfolgt meist kontinuierlich und proportional zum Förderstrom in dosierter Menge, mit dem Erfolg, dass sich zwischen der Rohrrinnenwand und dem Dickstoffstrang eine Grenzschicht bildet, durch die sich der Förderdruck reduzieren lässt. Da die Gleitschicht entlang der Förderstrecke allmählich verschwindet, muss in gewissen Abständen zusätzliches Gleitmittel in Druckförderleitung injiziert werden. Um den Füllgrad des Förderzylinders zu erhöhen, ist im Bereich des Materialaufgabebehälters üblicherweise eine Vorpresseinrichtung vorgesehen, mit der der Fülldruck um mindestens 1 bar erhöht werden kann. In vielen Fällen ist dies jedoch nicht ausreichend.

**[0003]** DE 12 85 319 beschreibt den nächsten Stand der Technik.

**[0004]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Kolbenpumpe für Dickstoffe dahingehend zu verbessern, dass auch bei hohen Feststoffanteilen im Dickstoffmaterial der Füllgrad im Förderzylinder signifikant erhöht werden kann.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentsanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0006]** Der erfindungsgemäßen Lösung liegt vor allem der Gedanke zugrunde, dass im Bereich der Mündungsöffnung eine in den Förderzylinder mündende Ringdüse angeordnet ist, die an eine externe Druckleitung angeschlossen ist, wobei die Druckleitung über eine Hochdruckpumpe mit einem Gleitmittel beaufschlagt werden kann. Vorteilhafterweise ist die Druckleitung über eine im Mündungsbereich des Förderzylinders angeordnete Bohrung an einen in die Ringdüse mündenden Ringkanal angeschlossen.

**[0007]** Eine bevorzugte konstruktive Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Förderzylinder einen

Außenring trägt, der mindestens eine mit einem zur Ringdüse führenden Ringkanal außenseitig an die Druckleitung angeschlossene Bohrung aufweist, wobei der Ringkanal innenseitig durch eine Außenfläche des Förderzylinders oder eines an diesen axial anschließenden Innenrings und außenseitig durch eine Innenfläche des Außenrings begrenzt ist. Zweckmäßig greift der genannte Innenring in eine nach innen offene Ausnehmung des Außenrings ein und begrenzt zusammen mit diesem den Ringkanal und die Ringdüse. Der Innenring ist dabei vorteilhafterweise mit einem rückwärtigen, radial überstehenden Bund zwischen zwei einander zugewandten Ringflächen des Förderzylinders und des äußeren Ringkörpers eingespannt.

**[0008]** Um eine gleichmäßige Verteilung der Dickstoffe über den Umfang zu gewährleisten, weist der Ringkanal zweckmäßig mindestens eine ringförmige Querschnittserweiterung vor. Vorteilhafterweise sind zwei im Abstand voneinander angeordnete ringförmige Querschnittserweiterungen vorgesehen.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist eine auf die Position und/oder die Hubrichtung des Förderkolbens im Förderzylinder ansprechende Steuereinrichtung und ein in der Druckleitung angeordnetes, auf ein Ausgangssignal der Steuereinrichtung ansprechendes Steuerventil vorgesehen, das beim Saughub des Förderkolbens öffnet und vor dessen Druckhub schließt. Das Steuerventil ist dabei zweckmäßig als über den Förderkolben vorzugsweise magnetisch ansteuerbares Wegeventil ausgebildet.

**[0010]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zwei in ihrem Mündungsbereich jeweils eine Ringdüse aufweisende Förderzylinder vorgesehen sind, deren Ringdüsen bei jedem Saughub der im Gentakt angesteuerten Förderkolben über das Steuerventil mit Gleitmittel beaufschlagbar sind.

**[0011]** Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Verfahren zum Betrieb einer Kolbenpumpe für Dickstoffe, bei welchem abwechselnd in einem Saughub Dickstoffmaterial in einen einseitig offenen Förderzylinder eingesaugt und bei einem anschließenden Druckhub aus dem Förderzylinder in eine Druckförderleitung gepresst wird. Um den Füllgrad des Förderzylinders signifikant zu erhöhen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass bei jedem Saughub ein Gleitmittel in den Förderzylinder injiziert wird. Das Gleitmittel wird dabei vorteilhafterweise in den Trennbereich zwischen Dickstoffmaterial und Förderzylinderinnenfläche injiziert, und zwar über deren gesamten Umfang. Um eine ungewollte Entleerung der Zuleitungen für das Gleitmittel zu vermeiden, wird die Gleitmittelinjektion während des Druckhubs zweckmäßig unterbrochen. Das Gleitmittel wird mit einem Überdruck gegenüber dem im Förderzylinder angeordneten Dickstoff injiziert. Der Injektionsdruck beträgt zweckmäßig mehr als 50, vorzugsweise etwa 100 bar, während der Vorpressdruck im Dickstoffmaterial beim Saughub zweckmäßig bei ca. 2 bar liegt.

**[0012]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung

sieht vor, dass im Falle einer Zweizylinder-Kolbenpumpe die Kolben in einem ersten und einem zweiten Förderzylinder im Gegentakt unter Ausführung eines Saughubs und eines Druckhubs angesteuert werden, wobei in die Förderzylinder bei jedem Saughub ein Gleitmittel injiziert wird und die Gleitmittelinjektion während des jeweiligen Druckhubs unterbrochen wird.

**[0013]** Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird vor allem bei Dickstoffen mit hohem Feststoffanteil eine wesentliche Verbesserung des Füllgrads im Förderzylinder erzielt. Außerdem wird die sich im Förderzylinder bildende Gleitmittelschicht in die Druckförderleitung mitgenommen, so dass in einem ersten, an die Dickstoffpumpe anschließenden Leitungsabschnitt eine zusätzliche Gleitmittelinjektion entbehrlich wird. Erst bei langen Druckförderleitungen mit mehr als 50 bis 100 m Länge kann im Abstand von der Dickstoffpumpe zusätzliches Gleitmittel in die Druckförderleitung injiziert werden. Während das Gleitmittel in den Förderzylinder nur beim Saughub injiziert wird, sollte die Gleitmittelinjektion in die Druckförderleitung kontinuierlich erfolgen.

**[0014]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Zweizylinder-Kolbenpumpe für Dickstoffe für den Anschluss an eine Förderleitung;
- Fig. 2a und b eine Draufsicht und eine Schnittdarstellung der Zweizylinder-Kolbenpumpe nach Fig. 1 in vergrößerten Darstellung ohne Materialaufgabebehälter;
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Schnittdarstellung nach Fig. 2b;
- Fig. 4 einen Schnitt durch den Mündungsbereich eines der Förderzylinder in gegenüber Fig. 3 vergrößerter Darstellung.

**[0015]** Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Zweizylinder-Dickstoffpumpe ist zur Förderung von feststoffreichen Dickstoffen, wie z.B. von teilentwässertem Klärschlamm, von Kohlenstaubschlamm oder von Beton bestimmt.

**[0016]** Die Kolbenpumpe besteht im wesentlichen aus einem Materialaufgabebehälter 10, zwei mit ihren stirnseitigen Mündungsöffnungen 12 über Wandungsöffnungen 14 an den Materialaufgabebehälter 10 angeschlossenen Förderzylindern 16, zwei in den Förderzylindern 16 im Gegentakt über hydraulische Antriebszylinder 18 antreibbaren Förderkolben 20 und einem zwischen den Antriebszylindern 18 und den Förderzylindern 16 angeordneten Wasserkasten 22. Innerhalb des Materialaufgabebehälters 10 ist ein Rohrschieber 21 angeordnet, der mit seiner Eintrittsöffnung 26 abwechselnd an die Mündungsöffnung 12 des Förderzylinders, dessen Kol-

ben einen Druckhub ausführt, anschließbar ist und die Mündungsöffnung 12 des anderen Förderzylinders, dessen Kolben einen Saughub ausführt, freilässt, und dessen Austrittsöffnung 28 über einen am Materialaufgabebehälter 10 angeordneten Druckstutzen 30 an eine nicht dargestellte Druckförderleitung angeschlossen ist. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Rohrschieber 24 ein innerhalb des Materialaufgabebehälters 10 verschwenkbares, S-förmig gekrümmtes Schwenkrohr auf. Dementsprechend gelangt bei jedem Saughub Dickstoffmaterial aus dem Inneren des Materialaufgabebehälters 10 gegebenenfalls unter Ausübung eines Vorpressdrucks über die offene Mündungsöffnung 12 in den betreffenden Förderzylinder 16, während im anderen Förderzylinder 16 das dort befindliche Dickstoffmaterial durch den Förderkolben 20 unter Ausführung eines Druckhubs über das Schwenkrohr des Rohrschiebers 24 und den Druckstutzen 30 in das anschließende Druckförderrohr gepresst wird.

**[0017]** Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass im Bereich der Mündungsöffnung 12 eine Ringdüse 32 angeordnet ist, die über Druckrohre 34 Bohrungen 36 und einen Ringkanal 38 mit einem Gleitmittel unter einem Druck von ca. 50 bis 100 bar beaufschlagbar ist. Zur Bildung des Ringkanals 38 und der Ringdüse 30 schließt sich an den Förderzylinder 16 im Bereich der Mündungsöffnung 12 ein Innenrohr 40 axial an, das von einem auf den Förderzylinder 16 aufgeschraubten Außenrohr 42 übergriffen wird. Zu diesem Zweck weist das Innenrohr 40 einen radial überstehenden Bund 44 auf, der zwischen einer Ringfläche 46 des Außenrohrs 42 und der stirnseitigen Ringfläche 48 des Förderzylinders 16 so eingespannt ist, dass die Ringdüse 32 und der Ringkanal 38 zwischen Innenrohr und Außenrohr offen bleibt. Die Bohrungen 36 für die Gleitmittelzufuhr sind im Außenrohr 42 angeordnet. Das Innenrohr 40 weist an seiner den Ringkanal 38 begrenzenden Innenfläche zwei Ringnuten auf, die eine Querschnittserweiterung 50 bilden und für eine gleichmäßige Verteilung des aus der Ringdüse 32 austretenden Gleitmittels über den Umfang sorgen.

**[0018]** Für die Gleitmittelzufuhr zu den einzelnen Förderzylindern 16 wird eine externe, nicht dargestellte Steuerungsvorrichtung so gesteuert, dass nur beim Saughub Gleitmittel in den Förderzylinder injiziert wird. Das Gleitmittel gelangt dort in den Trennbereich zwischen Dickstoffmaterial und Förderzylinderinnenfläche, so dass der Füllgrad aufgrund der herabgesetzten Gleitreibung verbessert wird. Versuche haben gezeigt, dass mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen bei feststoffreichen Klärschlämmen eine Verbesserung des Füllgrads von mindestens 25 % erzielt werden kann. Beim anschließenden Druckhub gelangt das Gleitmittel mit dem Dickstoffmaterial in die Druckleitung und setzt auch dort die Gleitreibung und damit den für den Materialtransport erforderlichen Förderdruck herab. Während des Druckhubs wird die Gleitmittelinjektion jeweils unterbrochen. Damit wird die Gefahr eines Leersaugens der Gleitmittelleitung durch das vorbeiströmende Dickstoffmate-

rial vermieden.

[0019] Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenpumpe für Dickstoffe, insbesondere für feststoffreiche Klärschlämme, Kohlschlämme und Beton. Die Kolbenpumpe weist mindestens einen einen motorisch oder hydraulisch angetriebenen Förderkolben 20 enthaltenden Förderzylinder 16 auf, der eine Mündungsöffnung 12 aufweist, die nach Maßgabe der Bewegung des Förderkolbens 20 schiebergesteuert abwechselnd mit dem Inneren eines Materialaufgabebehälters 10 und mit einer Druckförderleitung 30 kommuniziert. Um den Füllgrad des mindestens einen Förderzylinders 16 signifikant zu erhöhen, ist eine im Bereich der Mündungsöffnung 12 in den Förderzylinder 16 mündende Ringdüse 32 vorgesehen, die an eine mit einem Gleitmittel beaufschlagbare externe Druckleitung 34 angeschlossen ist.

#### Patentansprüche

1. Kolbenpumpe für Dickstoffe, mit mindestens einem einen motorisch oder hydraulisch angetriebenen Förderkolben (20) enthaltenden Förderzylinder (16), der eine Mündungsöffnung (12) aufweist, die nach Maßgabe der Bewegung des Förderkolbens (20) schiebergesteuert abwechselnd mit dem Inneren eines Materialaufgabebehälters (10) und mit einer Druckförderleitung (Druckstutzen 30) kommuniziert, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Mündungsöffnung (12) eine in den Förderzylinder (16) mündende, an mindestens eine externe Druckleitung (34) angeschlossene Ringdüse (32) angeordnet ist, dass die Druckleitung (34) über eine Hochdruckpumpe mit einem Leitmittel beaufschlagbar und an einen in die Ringdüse (32) mündenden Ringkanal (38) angeschlossen ist, und dass der Förderzylinder (16) einen äußeren Ringkörper (42) trägt, der mindestens eine mit dem zur Ringdüse (32) führenden Ringkanal (38) außenseitig an die Druckleitung (34) angeschlossene Bohrung (36) aufweist.
2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkanal (38) innenseitig durch eine Außenfläche des Förderzylinders oder eines an diesen axial anschließenden Innenrohrs (40) und außenseitig durch eine Innenfläche des äußeren Ringkörpers (42) begrenzt ist.
3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Förderzylinder (16) stirnseitig ein Innenrohr (40) anschließt, das in eine nach innen offene Ausnehmung des äußeren Ringkörpers (42) eingreift und zusammen mit diesem den Ringkanal (38) und die Ringdüse (32) begrenzt.
4. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkanal (38)

mindestens eine ringförmige Querschnittserweiterung (50) aufweist.

5. Kolbenpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkanal (38) zwei im Abstand voneinander angeordnete ringförmige Querschnittserweiterungen (50) aufweist.
6. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine auf die Position und/oder die Hubrichtung des Förderkolbens (20) im Förderzylinder (16) ansprechende Steuerungseinrichtung und ein in der Druckleitung (34) angeordnetes, auf ein Ausgangssignal der Steuerungseinrichtung ansprechendes Steuerventil.
7. Kolbenpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der Druckleitung (34) angeordnete Steuerventil über die Steuerungseinrichtung beim Saughub des Förderkolbens (20) öffnet und vor dessen Druckhub schließt.
8. Kolbenpumpe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil als über den Förderkolben (20) vorzugsweise magnetisch ansteuerbares Wegeventil ausgebildet ist.
9. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei in ihrem Mündungsbereich (12) jeweils eine Ringdüse (32) aufweisende Förderzylinder (16) vorgesehen sind, deren Ringdüsen (32) bei jedem Saughub der im Gegentakt ansteuerbaren Förderkolben (20) über das Steuerventil mit Leitmittel beaufschlagbar sind.
10. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (40) mit einem rückwärtigen, radial überstehenden Bund (44) zwischen zwei einander zugewandten Ringflächen (46,48) des Förderzylinders (16) und des äußeren Ringkörpers (42) eingespannt ist.
11. Verfahren zum Betrieb einer Kolbenpumpe für Dickstoffe, bei welchem abwechselnd in einem Saughub Dickstoffmaterial in einen einseitig offenen Förderzylinder (16) eingesaugt und bei einem anschließenden Druckhub aus dem Förderzylinder in eine Druckförderleitung gepresst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei jedem Saughub ein Gleitmittel in den Förderzylinder (16) injiziert wird, wobei das Gleitmittel über den gesamten Umfang der Förderzylinderinnenfläche in den Trennbereich zwischen Dickstoffmaterial und Förderzylinderinnenfläche injiziert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitmittelinjektion während des Druckhubs unterbrochen wird.

## Claims

1. Piston pump for thick substances, having at least one feed cylinder (16) containing a motor-driven or hydraulically driven feed piston (20), which cylinder has an orifice opening (12) that alternately communicates with the interior of a material application container (10) and with a pressure feed line (pressure connector 30), as determined by the movement of the feed piston (20), controlled by a slide, **characterized in that** a ring nozzle (32) that opens into the feed cylinder (16) is disposed in the region of the orifice opening (12), which nozzle is connected with at least one external pressure line (34), that the pressure line (34) can have a lubricant applied to it by way of a high-pressure pump, and is connected with a ring channel (38) that opens into the ring nozzle (32), and that the feed cylinder (16) carries an outer ring body (42), which has at least one bore (36) connected with the pressure line (34) on the outside, having a ring channel (38) that leads to the ring nozzle (32).
2. Piston pump according to claim 1, **characterized in that** the ring channel (38) is delimited on the inside by an outer surface of the feed cylinder, or of an inner pipe (40) that follows it axially, and on the outside by an inner surface of the outer ring body (42).
3. Piston pump according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** an inner pipe (40) follows the feed cylinder (16), on the face side, which pipe engages into a recess of the outer ring body (42) that is open towards the inside, and delimits the ring channel (38) and the ring nozzle (32) together with this ring body.
4. Piston pump according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the ring channel (38) has at least one ring-shaped cross-section widening (50).
5. Piston pump according to claim 4, **characterized in that** the ring channel (38) has two ring-shaped cross-section widenings (50), spaced at a distance from one another.
6. Piston pump according to one of claims 1 to 5, **characterized by** a control device that responds to the position and/or the stroke direction of the feed piston (20) in the feed cylinder (16), and a control valve that responds to an output signal of the control device and is disposed in the pressure line (34).
7. Piston pump according to claim 6, **characterized in that** the control valve disposed in the pressure line (34) opens during the suction stroke of the feed piston (20) and closes before its pressure stroke.
8. Piston pump according to claim 6 or 7, **character-**

**ized in that** the control valve is configured as a directional valve that can be controlled by way of the feed piston (20), preferably magnetically.

9. Piston pump according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** two feed cylinders (16), which each have a ring nozzle (32) in their orifice region (12), are provided, whose ring nozzles (32) can have lubricant applied to them, by way of the control valve, during every suction stroke of the feed piston (20), which can be controlled in opposite cycles.
10. Piston pump according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the inner pipe (40) is braced between two ring surfaces (46, 48) of the feed cylinder (16) and of the outer ring body (42) that face one another, with a rear, radially projecting collar (44).
11. Method for operation of a piston pump for thick substances, in which thick-substance material is alternately drawn into a feed cylinder (16) that is open on one side, during a suction stroke, and pressed out of the feed cylinder into a pressure feed line during a subsequent pressure stroke, **characterized in that** lubricant is injected into the feed cylinder (16) during every suction stroke, whereby the lubricant is injected over the entire circumference of the feed cylinder inner surface into the separation region between thick-substance material and feed cylinder inner surface.
12. Method according to claim 11, **characterized in that** the lubricant injection is interrupted during the pressure stroke.

## Revendications

1. Pompe à piston pour substances épaisses, munie d'au moins un cylindre de refoulement (16) qui renferme un piston refouleur (20) à entraînement motorisé ou hydraulique, et présente un orifice d'embouchure (12) communiquant en alternance avec commande par tiroir, selon l'ampleur du mouvement dudit piston refouleur (20), avec l'espace interne d'un récipient (10) de délivrance de matière et avec un conduit de refoulement sous pression (raccord de pression 30), **caractérisée par le fait qu'**une buse annulaire (32), débouchant dans le cylindre de refoulement (16) et raccordée à au moins un conduit extérieur de pression (34), est disposée dans la région de l'orifice d'embouchure (12) ; **par le fait que** ledit conduit de pression (34) peut être sollicité par un agent de glissement, par l'intermédiaire d'une pompe haute pression, et est raccordé à un canal annulaire (38) débouchant dans ladite buse annulaire (32) ; et **par le fait que** ledit cylindre de refoulement (16) porte un corps annulaire extérieur (42)

offrant au moins un alésage (36) raccordé audit conduit de pression (34), extérieurement, par ledit canal annulaire (38) menant à ladite buse annulaire (32).

2. Pompe à piston selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le canal annulaire (38) est délimité, intérieurement, par une surface extérieure du cylindre de refoulement ou d'une tubulure intérieure (40) raccordée axialement à ce dernier ; et, extérieurement, par une surface intérieure du corps annulaire extérieur (42). 5
3. Pompe à piston selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait qu'une** tubulure intérieure (40), se raccordant frontalement au cylindre de refoulement (16), pénètre dans un évidement ouvert vers l'intérieur, pratiqué dans le corps annulaire extérieur (42), et délimite le canal annulaire (38) et la buse annulaire (32) en coopération avec ledit corps. 10
4. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** la section transversale du canal annulaire (38) comporte au moins un évasement annulaire (50). 15
5. Pompe à piston selon la revendication 4, **caractérisée par le fait que** la section transversale du canal annulaire (38) comprend deux évasements annulaires (50) placés à distance l'un de l'autre. 20
6. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée par** un dispositif de commande réagissant à l'emplacement et/ou au sens de la course du piston refouleur (20), dans le cylindre de refoulement (16) ; et par une vanne de commande logée dans le conduit de pression (34) et répondant à un signal de sortie dudit dispositif de commande. 25
7. Pompe à piston selon la revendication 6, **caractérisée par le fait que**, sous l'action du dispositif de commande, la vanne de commande logée dans le conduit de pression (34) s'ouvre lors de la course d'aspiration du piston refouleur (20), et se ferme avant la course de pression de celui-ci. 30
8. Pompe à piston selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée par le fait que** la vanne de commande est réalisée sous la forme d'un distributeur pouvant être activé, de préférence en mode magnétique, par l'intermédiaire du piston refouleur (20). 35
9. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée par** la présence de deux cylindres de refoulement (16) respectivement pourvus d'une buse annulaire (32), dans leur zone d'embouchure (12), et dont les buses annulaires (32) peuvent être alimentés en agent de glissement, par le biais de la vanne de commande, lors de chaque course d'as-

piration des pistons refouleurs (20) activables en opposition symétrique.

10. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée par le fait que** la tubulure intérieure (40) est enserrée, par un collet postérieur (44) en saillie dans le sens radial, entre deux surfaces annulaires (46, 48) du cylindre de refoulement (16) et du corps annulaire extérieur (42), tournées l'une vers l'autre. 40
11. Procédé d'actionnement d'une pompe à piston pour substances épaisses, dans lequel un matériau épais est alternativement aspiré, lors d'une course d'aspiration, dans un cylindre de refoulement (16) ouvert d'un côté, puis pressé hors dudit cylindre de refoulement, lors d'une course successive de pression, pour parvenir dans un conduit de refoulement sous pression, **caractérisé par le fait qu'un** agent de glissement est injecté dans ledit cylindre de refoulement (16) durant chaque course d'aspiration, ledit agent de glissement étant injecté, sur l'intégralité du pourtour de la surface intérieure du cylindre de refoulement, dans la zone de séparation entre ledit matériau épais et ladite surface intérieure dudit cylindre de refoulement. 45
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** l'injection de l'agent de glissement est interrompue durant la course de pression. 50

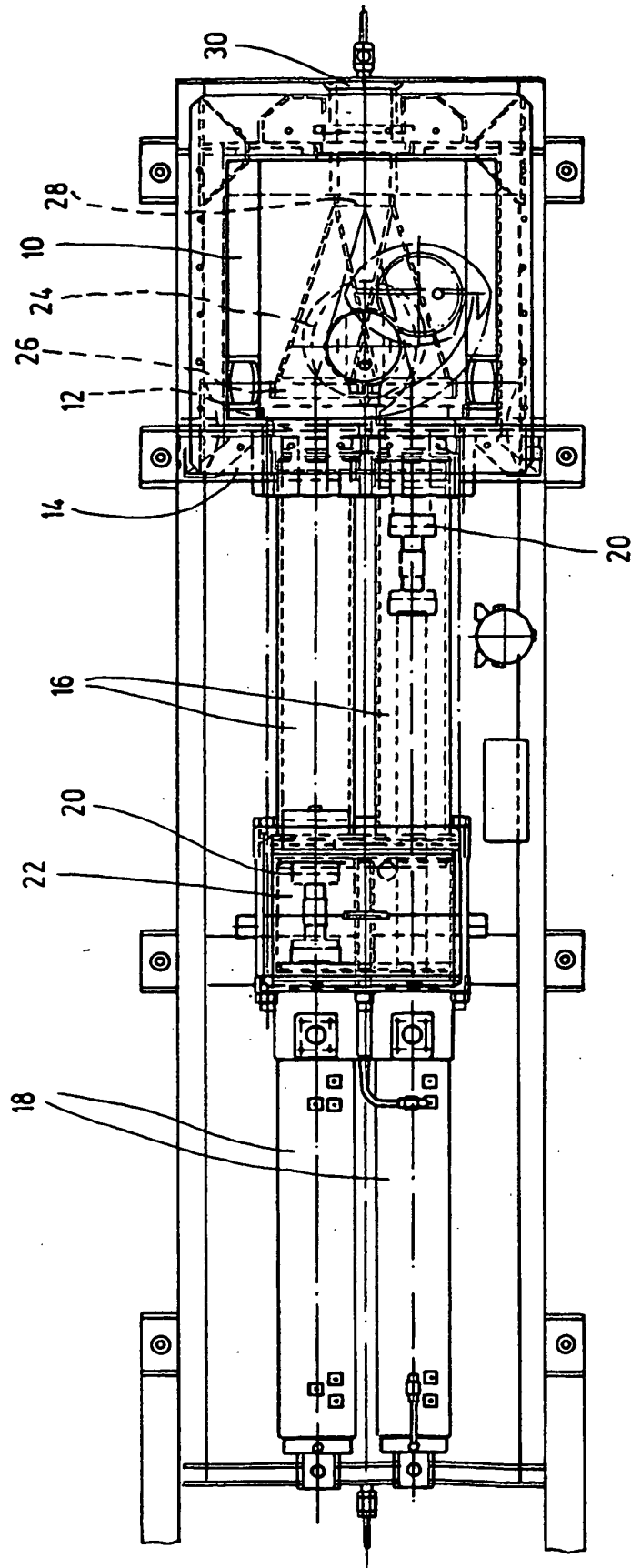
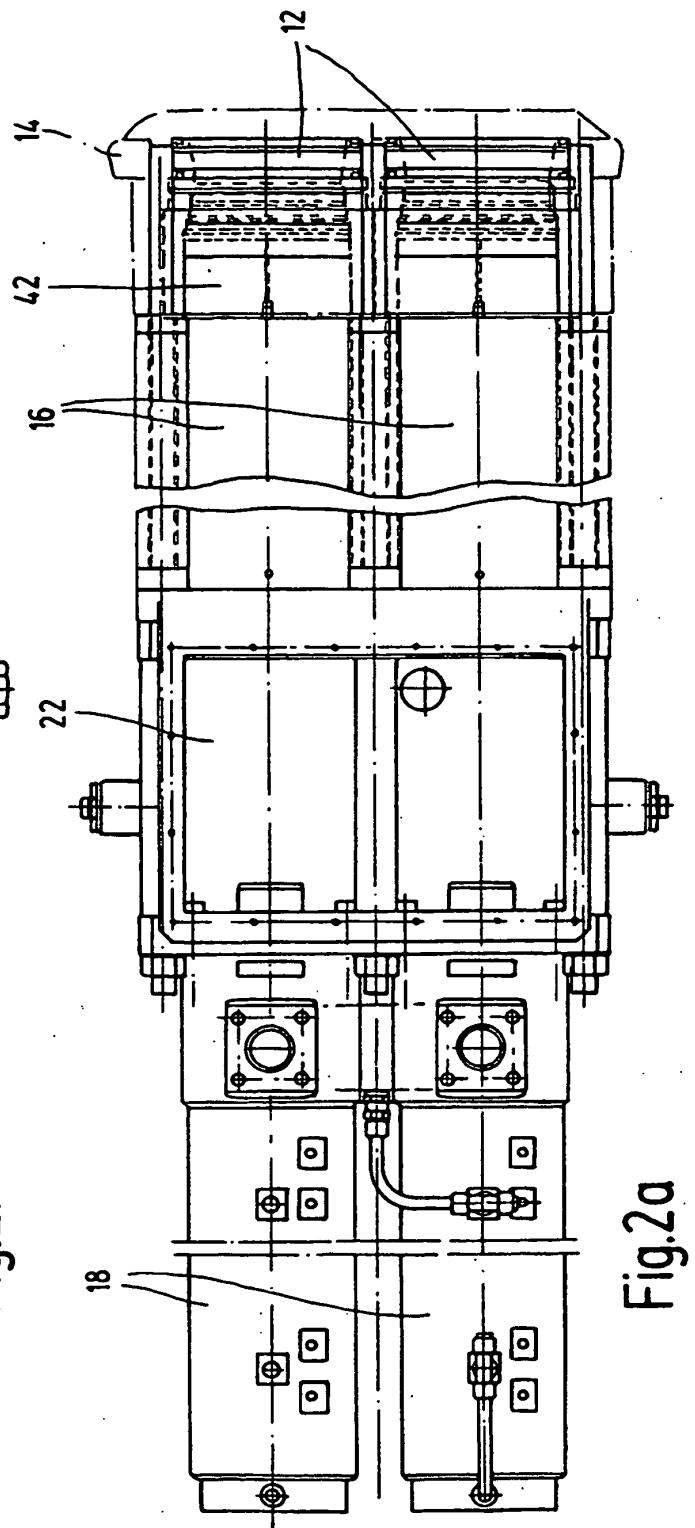
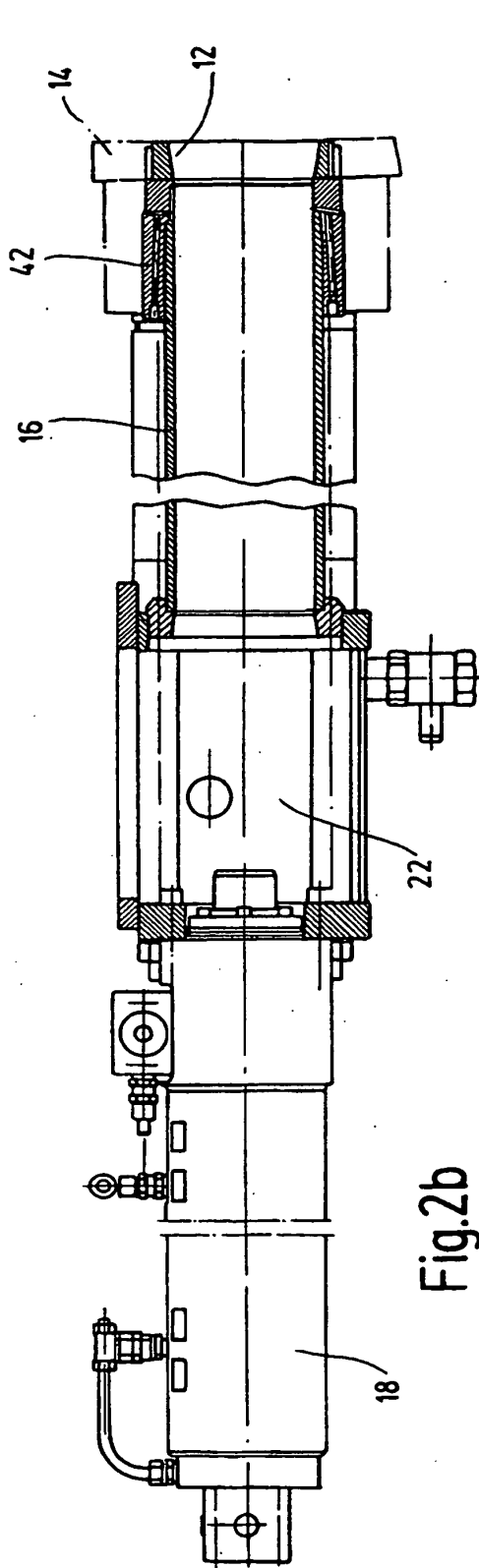
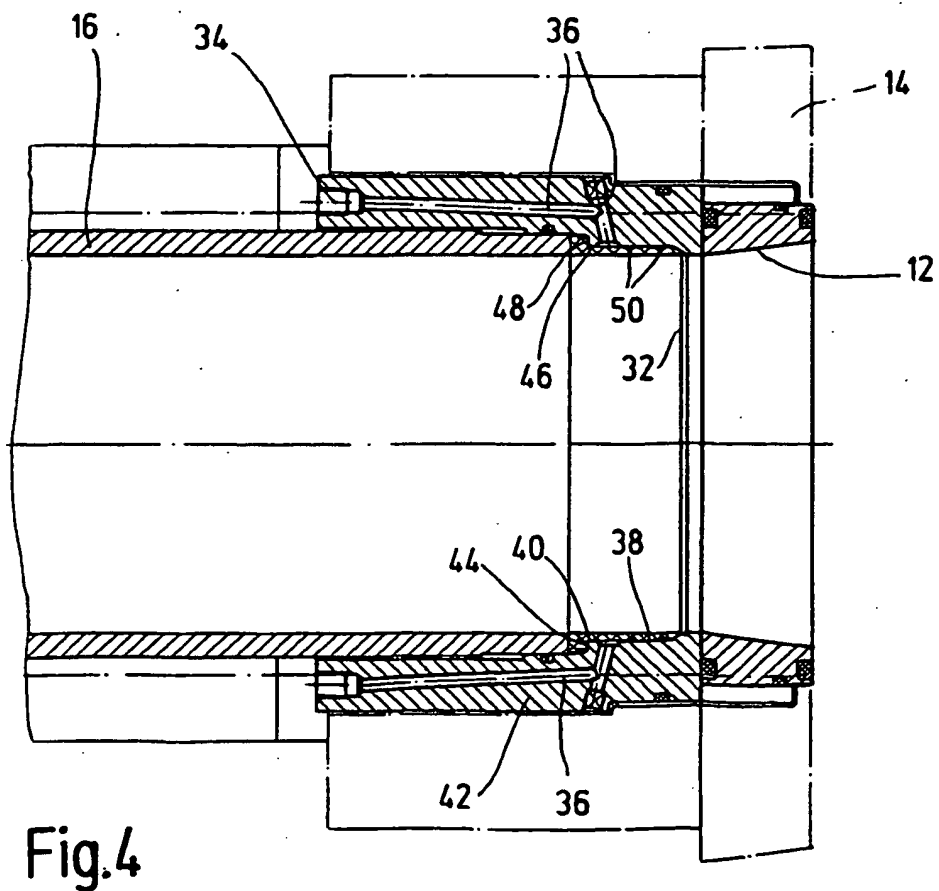
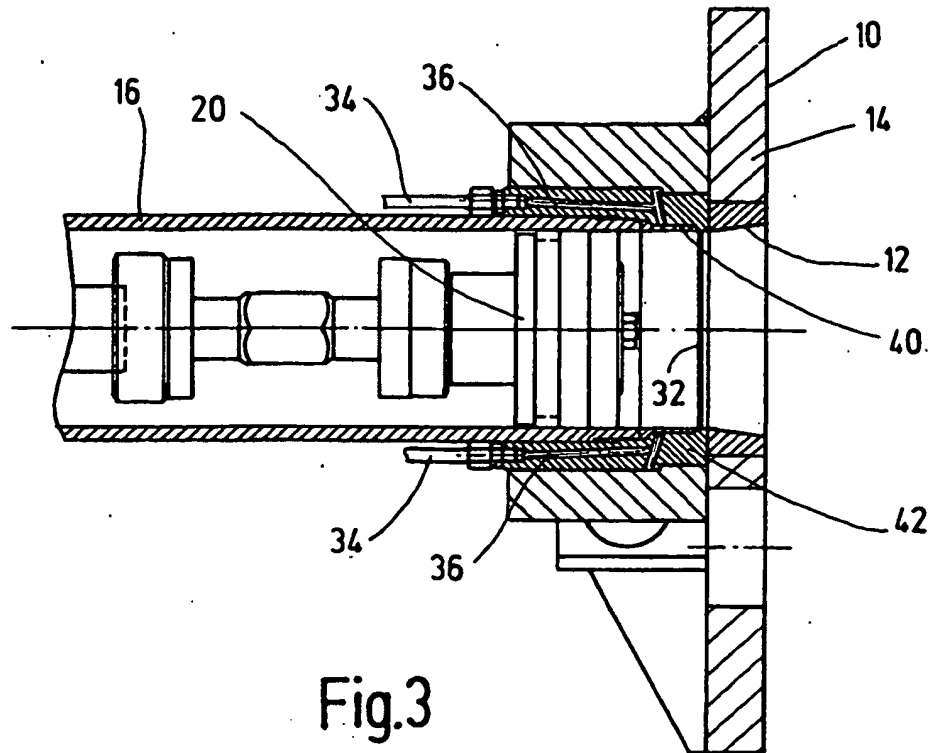


Fig.1







**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**

- EP 633863 B [0002]
- DE 1285319 [0003]