

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81101334.1

51 Int. Cl.³: **F 04 B 21/04**
F 04 B 13/00

22 Anmeldetag: 25.02.81

30 Priorität: 28.03.80 DE 3012028

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.81 Patentblatt 81/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Josef Emmerich Pumpenfabrik GmbH**

D-5481 Hönningen-Liers(DE)

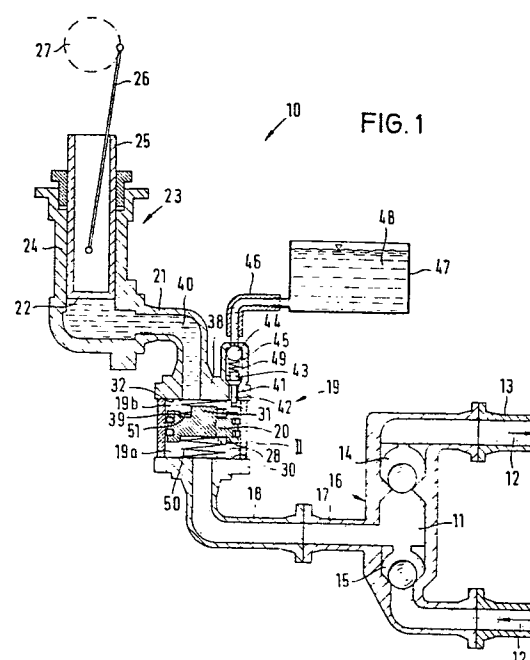
72 Erfinder: **Dietrich, Rolf**
Tieckstrasse 7
D-5309 Meckenheim(DE)

Der weitere Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet

74 Vertreter: **Buschhoff, Josef, Dipl.-Ing. et al,**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Buschhoff Dipl.-Ing. Hennicke,
Dipl.-Ing. Vollbach Kaiser-Wilhelm-Ring 24 Postfach 190
408
D-5000 Köln 1(DE)

54 Vorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien.

57 Vorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien, insbesondere von abrasiven Flüssigkeiten, bei der der Saug- und Druckhub einer Verdrängerpumpe (23) über ein Arbeitsmedium (40) auf einen in einem Trennzylinder (19) frei beweglichen, beidseitig durch Federn (50, 51) belasteten Trennkolben (20) übertragen wird, der das Fördermedium (11) beaufschlagt und von der Verdrängerpumpe (23) fernhält. Der Trennkolben (20) kann zugleich als Dosiereinrichtung für eine Zusatzflüssigkeit (48) dienen, die beim Druckhub am Trennkolben (20) vorbei von der Verdrängerpumpe (23) in das Fördermedium (11) gedrückt wird.



PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. BUSCHHOFF
DIPL.-ING. HENNICKE
DIPL.-ING. VOLLBACH
KAISER-WILHELM-RING 24
5000 KÖLN 1

Aktenz.:

Reg.-Nr.

Em 103

bitte angeben

KÖLN, den 11.02.1981 He/Br

Anm.: Firma Josef Emmerich Pumpenfabrik G_mbH
D - 5481 Hönningen-Liers/Ahr

Titel: Vorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien, insbesondere von abrasiven Flüssigkeiten, Dickschlämmen, Feststoffsuspensionen oder dergleichen mit einer zwischen zwei Sperrventilen in die Förderleitung eingeschalteten Verdrängerpumpe, die das Fördermedium bei ihrem Saughub ansaugt und bei ihrem Druckhub weiterfördert, wobei zwischen der Förderleitung und der Arbeitsseite der Pumpe ein Trennzylinder mit darin axial frei beweglichem Trennkolben angeordnet ist, an dessen einer Stirnseite sich das Fördermedium und an dessen anderer Stirnseite sich ein von der Pumpe beaufschlagtes Arbeitsmedium befindet und der einen etwas kleineren Durchmesser hat als der Trennzylinder.

Beim Fördern von Feststoffsuspensionen und abrasiven Flüssigkeiten besteht die Gefahr der Beschädigung von Pumpenteilen, die mit dem Fördermedium in Berührung kommen. An Stelle von Kolbenpumpen werden deshalb für derartige Fördermedien in erster Linie Membranpumpen eingesetzt. Diese wiederum unterliegen einem hohen Verschleiß, da die Membrane bei der Pumparbeit sehr hoch beansprucht wird. Membranpumpen können auch zum Fördern von Flüssigkeiten nicht verwendet werden, die eine hohe Temperatur aufweisen.

- 2 -

Es ist eine Vorrichtung der eingangs näher erläuterten Art bekannt (deutsche Auslegeschrift 1 453 576), bei der der Trennkolben im Trennzylinder mit Spiel frei gleiten kann und gegenüber der Wandung des Trennzylinders nicht abdichtet ist, so daß im Betrieb das Fördermedium am Trennkolben vorbei ins Arbeitsmedium gelangen kann. Um zu vermeiden, daß größere Mengen an Fördermedium ins Arbeitsmedium gelangen, ist zwischen Trennzylinder und Verdrängerpumpe eine lange Rohrleitung und eine Hilfspumpe vorgesehen, die ständig Arbeitsmedium in den Flüssigkeitskolben zwischen Verdrängerpumpe und Trennkolben pumpt.

Bei dieser bekannten Pumpeinrichtung wird zwar das in das Arbeitsmedium eingedrungene Fördermedium von der Verdrängerpumpe mit genügender Sicherheit ferngehalten, es ist aber erforderlich, mindestens die Rohrleitung zwischen Verdrängerpumpe und Trennzylinder aus einem Material herzustellen, das von dem Fördermedium nicht angegriffen werden kann. Außerdem unterliegen Trennzylinder und Trennkolben beim Pumpen von Feststoffsuspensionen einem hohen Verschleiß, da das Fördermedium ständig zwischen Trennkolben und Trennzylinder hindurchströmt und Feststoffteilchen sich in dem Zwischenraum festsetzen können. Auch wenn Dickschlämme gepumpt werden sollen, können Schwierigkeiten auftreten, da diese den Spalt zwischen Trennkolben und Trennzylinder verstopfen und den Trennkolben in seiner freien Beweglichkeit behindern. Ferner funktioniert die bekannte Pumpeinrichtung nur dann, wenn der Trennkolben annähernd das gleiche spezifische Gewicht hat, wie die zu verpumpende Flüssigkeit.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine sehr einfache und robuste Vorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien der eingangs näher bezeichneten Art zu schaffen, bei der das Fördermedium nicht in das Arbeitsmedium eindringt und die Bewegung des Trennkolbens im Trennzylinder nicht behindert.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, daß der Trennkolben von mindestens einem Federelement entgegen der Druckrichtung der Pumpe belastet und an seinem Umfang gegen das Fördermedium abgedichtet ist.

Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß kein Fördermedium in das Arbeitsmedium gelangen kann und sowohl beim Druckhub als auch beim Saughub eine kleine Menge Arbeitsmedium am Trennkolben vorbei in das Fördermedium strömt, welches den Ringspalt und die dort vorhandenen Dichtungen freispült. Diese Wirkung kommt dadurch zustande, daß von der Pumpe beim Druckhub zusätzlich zur Förderkraft noch eine Kraft zur Überwindung des Federdruckes aufgebracht werden muß, so daß ein Druckunterschied im Arbeitsmedium und Fördermedium entsteht, welcher das Arbeitsmedium am Trennkolben vorbeiströmen läßt. Beim Saughub dagegen läßt das Federelement den Trennkolben voreilen, wobei Arbeitsmedium durch den Ringspalt zwischen Trennkolben und Trennzylinder ins Fördermedium übertritt.

Der Trennkolben unterteilt den Trennzylinder in zwei Zylinderräume, die in den Endstellungen des Trennkolbens ein kleineres Volumen haben als das von der Pumpe beim Druckhub und Saughub bewegte Arbeitsmedium. Hierbei steht die Arbeitsseite der Pumpe zweckmäßig mit einem Vorratsbehälter in Verbindung, der beim Druckhub gegen die Pumpe abgesperrt wird. Hierdurch wird erreicht, daß sich der Druck des Arbeitsmediums am Ende des Druckhubes der Pumpe erhöht, wenn der Trennkolben seine eine Endstellung erreicht hat. Infolge der Druckdifferenz zwischen Arbeitsmedium und Fördermedium kann dann eine gewisse Menge des Arbeitsmediums an der Dichtung vorbei in das Fördermedium strömen und die Dichtung und den Umfangsrand des Trennkolbens vom Fördermittel freispülen, so daß eine einwandfreie Abdichtung des Trennkolbens am Trennzylinder gewährleistet ist, wenn die Verdrängerpumpe ihren Saughub beginnt und der Trennkolben wieder Fördermedium ansaugt.

Der Trennkolben hat an seinem Umfang zweckmäßig mindestens eine Lippendichtung mit gegen den mit Fördermedium gefüllten Zylinderraum gerichteter, an der Zylinderinnenwand anliegender Dichtlippe. Diese Dichtlippe wird von dem durch den Ringspalt zwischen Trennkolben und Innenwand des Trennzylinders strömenden Arbeitsmedium freigespült und gereinigt. In der Ruhelage liegt die Dichtlippe dann fest an der Innenwandung des Trennzylinders an, so daß kein Fördermedium ins Arbeitsmedium gelangen kann.

Zwischen dem Vorratsbehälter und der Arbeitsseite der Pumpe ist zweckmäßig ein gegen den Vorratsbehälter vorgespanntes Rückschlagventil und ein gegen die Arbeitsseite der Pumpe vorgespanntes Sperrventil angeordnet, das vom Trennkolben gesteuert wird. Durch diese Ausführung wird erreicht, daß der Zufluß vom Vorratsbehälter gesperrt bleibt, solange die Pumpe ihren Druckhub ausführt und daß das Sperrventil am Ende des Saughubes des Trennkolbens geöffnet wird, das Rückschlagventil sich aber nur dann öffnet, wenn auf der Arbeitsseite der Verdrängerpumpe ein Unterdruck entsteht, der die Kraft der das Rückschlagventil schließenden Feder übersteigt.

Zum Steuern des Sperrventils kann dieses einen Stößel aufweisen, der in den Trennzylinder hineinragt und von dem Trennkolben in der letzten Phase des Saughubes beaufschlagt wird. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Verschlußstücke von Sperrventil und Rückschlagventil von einer beiden gemeinsamen Ventulfeder auf ihre Sitze gedrückt werden.

Auf der der Verdrängerpumpe zugewandten Stirnseite des Trennkolbens kann eine Feder angeordnet sein, welche den Trennkolben beim Saughub abbremst und den Anschlag des Trennkolbens am Trennzylindergehäuse mildert.

Der Trennzylinder hat zweckmäßig in beiden Zylinderräumen Anschläge, die den Hub des Trennkolbens in beiden Richtungen

begrenzen und der eine Zylinderraum des Trennzylinders kann mit einer Rohrleitung an die Förderleitung und der andere Zylinderraum mit einer Rohrleitung an die Arbeitsseite der als Kolbenpumpe ausgebildeten Verdrängerpumpe angeschlossen sein.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Größe der Durchströmöffnung zwischen Trennzylinder und Trennkolben der Menge des Arbeitsmediums angepaßt ist, die bei jedem Druckhub in das Fördermedium gepreßt werden soll. Eine solche Ausbildung ist dann besonders vorteilhaft, wenn dem Fördermedium bei jedem Pumpenhub ein besonderes Medium in dosierter Menge zugesetzt werden soll. In diesem Falle besteht das Arbeitsmedium aus diesem Zusatzmedium, das vom Vorratsbehälter aus immer wieder nachgefüllt wird. Wenn das Fördermedium zum Beispiel eine Bauxit-Aufschlammung ist, der Natronlauge beim Pumpvorgang zugesetzt werden soll, kann der Vorratsbehälter die dem Fördermedium zuzusetzende Natronlauge enthalten. In anderen Fällen enthält der Vorratsbehälter eine Spülflüssigkeit oder das Arbeitsmedium, das jede geeignete Hydraulikflüssigkeit, beispielsweise ein Öl oder Wasser sein kann, das auf das Fördermedium keinen schädlichen Einfluß ausübt, wenn es ihm in geringen Mengen beim Fördervorgang zugesetzt wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung an einem Beispiel näher erläutert wird. Es zeigt:

Fig. 1 eine Pumpvorrichtung nach der Erfindung
in einer schematischen Schnittdarstellung
und

Fig. 2 die Einzelheit II der Fig. 1 in ver-
größertem Maßstab, welche die Abdich-
tung des Trennkolbens am Trennzylinder
zeigt.

In den Zeichnungen ist mit 10 eine Pumpvorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien, insbesondere einer abrasiven Flüssigkeit, wie zum Beispiel eines Bauxitschlammes bezeichnet, die im folgenden kurz "Fördermedium" genannt wird und in der Zeichnung mit 11 bezeichnet ist. Das Fördermedium strömt in Richtung des Pfeiles 12 in einer Förderleitung 13, in der sich zwei Sperrventile 14 und 15 befinden, die als Kugelrückschlagventile ausgebildet und in einem Ventilgehäuse 16 untergebracht sind. Zwischen den beiden Sperrventilen 14 und 15 befindet sich ein Rohranschlußstutzen 17, an den eine Rohrleitung 18 angeschlossen ist, die zu einem Trennzylinder führt, der in seiner Gesamtheit mit 19 bezeichnet ist.

Im Trennzylinder 19 befindet sich ein in Axialrichtung frei verschiebbarer Trennkolben 20, der den Trennzylinder 19 in einen unteren Zylinderraum 19a und in einem oberen Zylinderraum 19 b unterteilt. An den unteren Zylinderraum 19a ist die bereits erwähnte Rohrleitung 18 angeschlossen, die zum Ventilgehäuse 16 der Förderleitung 13 führt. In den oberen Zylinderraum 19 b mündet eine Rohrleitung 21, die mit einem Arbeitsmedium 40 gefüllt ist und mit der Arbeitsseite 22, einer Verdrängerpumpe 23 in Verbindung steht, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Kolbenpumpe ist. Das Pumpengehäuse ist mit 24 bezeichnet und der Pumpenkolben trägt die Bezugsziffer 25. Am Kolben 25 greift die hier nur schematisch angedeutete Kolbenstange 26 an, die von der Kurbelwelle 27 bewegt wird und dem Kolben 25 eine auf- und niedergehende Bewegung erteilt.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, hat der Trennkolben 20 einen in Axialrichtung verdickten Umfangsrand 28, der über die untere Stirnseite 29 des Trennkolbens vorsteht und beim Druckhub an der einen Stirnseite 30 des Trennzylinders anschlägt. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite 39 des Trennkolbens ist ein Höcker 31 vorgesehen, der an der oberen Stirnseite 32 des

Trennzylinders anschlagen kann und hierdurch den Saughub des Trennzylinders begrenzt.

Man erkennt aus Fig. 2, daß der Trennkolben 20 einen Durchmesser d hat, der etwas kleiner ist als der Durchmesser D des Trennzylinders, so daß zwischen dem Trennzylinder 19 und dem Trennkolben 20 ein Ringspalt 33 verbleibt. Dieser Ringspalt wird durch zwei in Axialrichtung hintereinander angeordnete Lippendichtungen 34 abgedichtet, die in je einer Umfangsnute 35 des Trennkolbens liegen und eine an der Zylinderinnenwand 36 anliegende Dichtlippe 37 haben, die gegen den mit Fördermedium 11 gefüllten Zylinderraum 19a gerichtet ist. Die Ringnute hat eine ganz bestimmte Größe, was weiter unten noch näher erläutert wird.

In der oberen Stirnwand 38 des Trennzylinders 19 befindet sich eine Bohrung 41, durch die der Stößel 42 eines Tellerventiles 43 in die obere Zylinderkammer 19 b des Trennzylinders hineinragt. Das Tellerventil 43 befindet sich zusammen mit einem von einer Kugel 44 gebildeten Rückschlagventil in einem Ventilgehäuse 45, das an der oberen Stirnwand 38 des Trennzylinders 19 befestigt ist und zu einer Leitung 46 gehört, die zu einem Vorratsbehälter 47 führt, in dem sich Arbeitsmedium oder eine besondere Spülflüssigkeit 48 befindet.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, werden das kugelförmige Verschlußstück des Rückschlagventiles 44 und der Ventilteller des Tellerventiles 43 von einer beiden Ventilen gemeinsamen Ventillfeder 49 auf ihre Sitze gedrückt und geschlossen gehalten. Das Tellerventil 43 wird von seinem Sitz abgehoben, wenn die ringförmige Verdickung 28 des Trennkolbens 20 gegen das in den Zylinderraum 19 b hineinragende Ende des Ventilstößels 42 stößt und diesen in Axialrichtung verschiebt, wenn sich der Trennkolben 20 in Fig. 1 nach oben bewegt.

Der Trennkolben 20 wird bei nicht arbeitender Verdrängerpumpe 23 von zwei Federn 50 und 51 etwa in der Mitte des Trennzylinders 19 gehalten, wobei sich die eine Feder 50 im unteren Zylinderraum 19a und die Feder 51 im oberen Zylinderraum 19b des Trennzylinders 19 befindet.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Wenn der Kolben 25 der Verdrängerpumpe 23 von der Pleuelstange 26 in Fig. 1 nach unten bewegt wird und seinen Druckhub ausführt, drückt das in der Leitung 21 befindliche Arbeitsmedium 40 auf die obere Stirnseite 39 des Trennkolbens 19, so daß dieser ebenfalls in Fig. 1 nach unten gedrückt wird und auf das in der Rohrleitung 18 und im Ventilgehäuse 16 befindliche Fördermedium 11 einen Druck ausübt. Bei dieser Druckerhöhung wird das Rückschlagventil 15 im Ventilgehäuse 16 geschlossen gehalten, während sich das Rückschlagventil 14 öffnet und das Fördermedium in Richtung des Pfeiles 12 in der Förderleitung 13 weiterbefördert wird.

Da der Trennkolben 20 unter der Wirkung der Feder 50 steht, muß der in der Leitung 21 vom Kolben 25 der Verdrängerpumpe erzeugte Flüssigkeitsdruck höher sein als der Druck zum Fördern des in der Rohrleitung 18 und der Förderleitung 13 befindlichen Fördermediums, wenn der Trennkolben 20 im Trennzylinder 19 nach unten gedrückt wird. Infolge der Druckdifferenz in den Leitungen 21 und 18 strömt Arbeitsmedium 40 durch den Ringspalt 33 zwischen Trennkolben 20 und Trennzylinder 19 an den Dichtlippen 37 vorbei ins Fördermedium und spült hierdurch die Dichtungen 34 frei. Der gleiche Effekt tritt auch dann ein, wenn der Trennkolben 20 an der Stirnwand 30 des Trennzylinders 19 anschlägt, bevor der Kolben 25 der Verdrängerpumpe 23 seinen unteren Totpunkt erreicht, wenn also die Zylinderräume 19a und 19b in den Endstellungen des Trennkolbens 20 ein kleineres Volumen haben als das von der Pumpe 23 beim Druckhub und Saughub verdrängte Arbeitsmedium.

Wenn dann der Kolben 25 seinen unteren Totpunkt erreicht hat, und die Kolbenpumpe 23 ihren Saughub beginnt, wird durch den in der Leitung 21 entstehenden Unterdruck der Trennkolben 20 nach oben mitgenommen, der seinerseits in der Leitung 18 und in dem Ventilgehäuse 16 einen Unterdruck erzeugt, wodurch das Rückschlagventil 14 geschlossen und das Rückschlagventil 15 in der Förderleitung 13 geöffnet und Fördermedium aus der Förderleitung 13 angesaugt wird.

Bevor der Trennkolben 20 an der oberen Stirnwand 32 des Trennzylinders 19 zur Anlage kommt, stößt der äußere Ringwulst 28 am Trennkolben 20 gegen den Stößel 42 des Teller-Ventiles 43 und hebt dieses von seinem Sitz ab. Da der Trennkolben 20 von der Feder 51 bei seiner Aufwärtsbewegung abgebremst wird, der Kolben 25 der Verdrängerpumpe 23 seinen Saughub aber fortsetzt, nachdem der Trennkolben 20 an der oberen Stirnwand 32 des Trennzylinders 19 angeschlagen ist, entsteht in der Leitung 21 ein Unterdruck. Da die Dichtlippen 37 der Lippendichtungen 34 gegen den mit Fördermedium 11 gefüllten unteren Zylinderraum 19 a gerichtet sind, werden die Dichtlippen 37 vom Fördermedium 11 fest gegen die Innenwandung 36 des Trennzylinders gedrückt. Durch den gleichzeitig im Inneren des Ventilgehäuses 45 wirksam werdenden Unterdruck wird das Rückschlagventil 44 von seinem Sitz abgehoben, so daß die im Vorratsbehälter 47 befindliche Flüssigkeit 48 durch das Ventilgehäuse 45 in den Zylinderraum 19 b strömen kann und das Arbeitsmedium 40 ergänzt, während der Kolben 25 der Verdrängerpumpe 23 seinen Saughub fortsetzt. Der Zylinderraum 19b und die Leitung 21 sind dann wieder vollständig mit Flüssigkeit gefüllt, wenn der Kolben 25 seinen oberen Totpunkt erreicht.

Man erkennt, daß die Pumpvorrichtung nach der Erfindung zugleich als Dosiervorrichtung verwendet werden kann, mit der eine in dem Vorratsbehälter 47 befindliche Flüssigkeit 48 dem Fördermedium 11 in dosierter Menge zugemischt werden kann, wobei die Kraft der Feder 50, die Zylinderräume 19a

und 19 b und die Breite des Ringspaltes 33 so aufeinander abgestimmt werden können, daß mit jedem Saughub eine ganz bestimmte Menge der Flüssigkeit 48 in die Leitung 21 gelangt und beim Druckhub an den Lippendichtungen 34 vorbei in das Fördermedium 11 gedrückt wird. Hierbei kann die Zusatzflüssigkeit 48 die gleiche Flüssigkeit sein wie das Arbeitsmedium 40, es ist aber auch möglich, eine Zusatzflüssigkeit zu verwenden, die von der Arbeitsflüssigkeit verschieden ist, da bei der dargestellten, für die Erfindung nicht unwesentlichen Anordnung der Einspritzöffnung für die Zusatzflüssigkeit in der oberen Stirnwand 38 des Trennzylinders 19 eine Mischung zwischen der in der Leitung 21 befindlichen Arbeitsflüssigkeit und der in den oberen Zylinderraum 19b eingespritzten Zusatzflüssigkeit kaum eintritt.

Die Erfindung ist zum Fördern von fließfähigen Stoffen, insbesondere von aggressiven und abrasiven Schlämmen, wie Bauxitsuspensionen oder Kohleaufschlämmungen gewerblich anwendbar. Als Arbeitsmedium kann eine Hydraulikflüssigkeit, zum Beispiel ein Mineralöl, aber auch Wasser, Natronlauge oder eine andere Zusatzflüssigkeit dienen, die in das Fördermedium eingespritzt werden soll und aus dem Zusatzbehälter 48 ergänzt werden kann.

Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Beispielsweise ist es auch möglich, zum Einspritzen der Zusatzflüssigkeit auch andere ausgebildete und gesteuerte Ventile zu verwenden, ohne daß hierdurch der Rahmen der Erfindung überschritten wird.

A n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Fördern von fließfähigen Medien, insbesondere von abrasiven Flüssigkeiten, Dickschlämmen, Feststoffsuspensionen od.dgl. mit einer zwischen zwei Sperrventilen (14,15) in die Förderleitung (13) eingeschalteten Verdrängerpumpe (23), die das Fördermedium (11) bei ihrem Saughub ansaugt und bei ihrem Druckhub weiterfördert, wobei zwischen der Förderleitung (13) und der Arbeitsseite (22) der Pumpe (23) ein Trennzylinder (19) mit darin axial frei beweglichem Trennkolben (20) angeordnet ist, an dessen einer Stirnseite (29) sich das Fördermedium (11) und an dessen anderer Stirnseite (39) sich ein von der Pumpe (23) beaufschlagtes Arbeitsmedium (40) befindet, und der einen etwas kleineren Durchmesser (d) hat als der Trennzylinder (19), dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkolben (20) von mindestens einem Federelement (50) entgegen der Druckrichtung der Pumpe (23) belastet und an seinem Umfang gegen das Fördermedium (11) abgedichtet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkolben (20) den Trennzylinder (19) in zwei Zylinderräume (19a, 19b) unterteilt, die in den Endstellungen des Trennkolbens (20) ein kleineres Volumen haben als das von der Pumpe (23) beim Druckhub und Saughub bewegte Arbeitsmedium (40).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsseite (22) der Pumpe (23) mit einem Vorratsbehälter (47) in Verbindung steht, der beim Druckhub gegen die Pumpe (23) abgesperrt wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkolben (20) an seinem Umfang mindestens eine Lippendichtung (34) mit gegen

den mit Fördermedium gefüllten Zylinderraum (19a) gerichteter, an der Zylinderinnenwand (36) anliegender Dichtlippe (37) trägt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Vorratsbehälter (47) und der Arbeitsseite (22) der Pumpe (23) ein gegen den Vorratsbehälter (47) vorgespanntes Rückschlagventil (44) und ein gegen die Arbeitsseite (22) der Pumpe (23) vorgespanntes Sperrventil (43) angeordnet ist und daß das Sperrventil (43) vom Trennkolben (20) gesteuert wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (43) einen Stößel (42) aufweist, der in den Trennzylinder (19) hineinragt und von dem Trennkolben (20) in der letzten Phase des Saughubes beaufschlagt wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußstücke von Sperrventil (43) und Rückschlagventil (44) von einer beiden gemeinsamen Ventulfeder (49) auf ihre Sitze gedrückt werden.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Verdrängerpumpe (23) zugewandten Stirnseite (39) des Trennkolbens (20) eine Feder (51) angeordnet ist, welche den Trennkolben (20) beim Saughub abbremst.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Durchströmöffnung (33) zwischen Trennzylinder (19) und Trennkolben (20) der Menge des Mediums (40,48) angepaßt ist, die bei jedem Druckhub in das Fördermedium (11) ge-preßt werden soll.

- 13 -

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter (47) eine dem Fördermedium (40) zuzusetzende Flüssigkeit (48) oder eine besondere Spülflüssigkeit enthält.

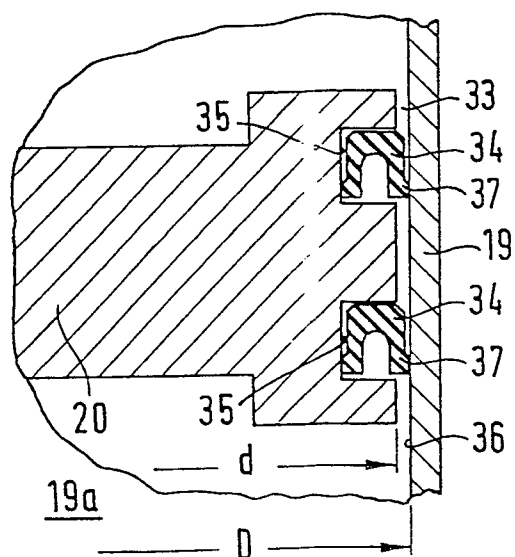
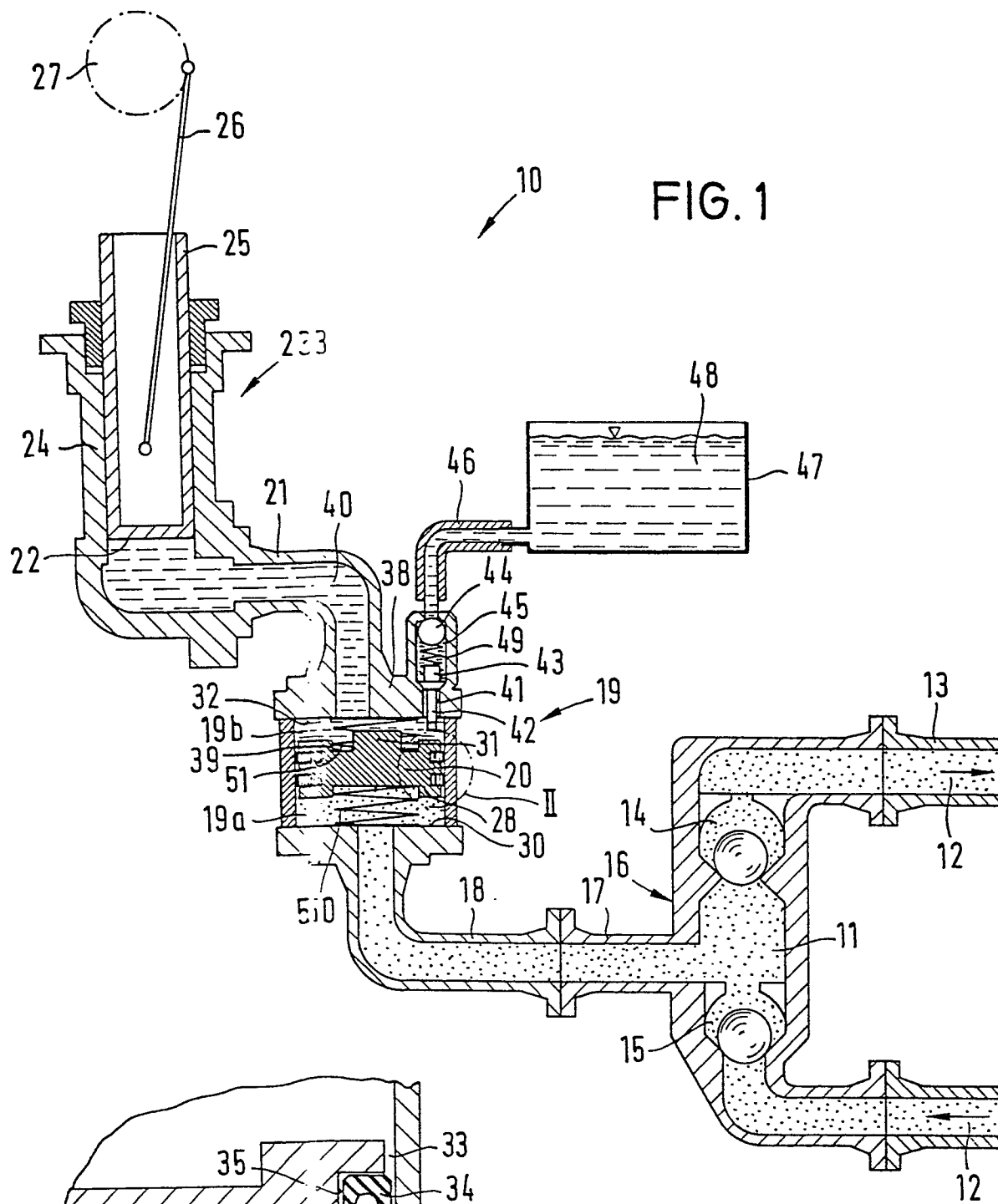


FIG. 2