



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 692 461 A5**

⑤1 Int. Cl.⁷: F 04 B 013/00
F 04 B 001/29
F 04 B 009/04
F 04 B 049/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT A5**

②1 Gesuchsnummer: 01388/97

②2 Anmeldungsdatum: 09.06.1997

②4 Patent erteilt: 28.06.2002

④5 Patentschrift veröffentlicht: 28.06.2002

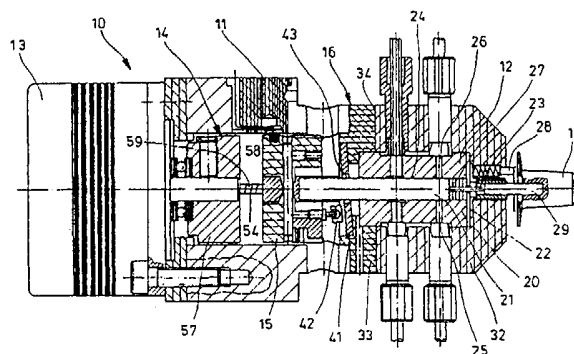
⑦3 Inhaber:
Saphirwerk Industrieprodukte AG,
Erlenstrasse 36, 2555 Brugg b. Biel (CH)

⑦2 Erfinder:
Heinrich Schär, Finkenweg 2,
2557 Studen (CH)
Jürg Burri, Hauptstrasse 12,
2572 Sutz (CH)
Eckhard Zwirner, Le Chablais,
1588 Cudrefin (CH)

⑦4 Vertreter:
Hiebsch & Peege AG, Patentanwaltsbüro,
Promenadenstrasse 21, Postfach,
8201 Schaffhausen (CH)

⑤4 **Vorrichtung zur dosierten Förderung von Flüssigkeiten.**

⑤7 Bekannte, eine Kolben-/Zylinder-Einheit umfassende, ventillose Dosierpumpen weisen zur Erzeugung oszillierender Bewegungen des Kolbens an Letzterem Steuerflächen auf, die verschleissanfällig und nur mit verhältnismässig grossem materiellem Aufwand in Stand stellbar sind. Gemäss der Erfindung wird die Steuerfläche mittels einer Steuerscheibe (41) vom Zylinder (20) trennbar und beabstandet angeordnet.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur dosierten Förderung von Flüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Vorrichtungen zur dosierten Förderung förderfähiger Medien, wie Flüssigkeit, werden kurz auch mit der Bezeichnung «Dosierpumpe» beschrieben. Im Gegensatz zu Durchlaufpumpen, die beispielsweise Flüssigkeitsmengen in kontinuierlichem Fluss physisch versetzen, besteht die Aufgabe von Dosierpumpen darin, in festgelegten Zeitintervallen Fördermedia in bestimmten Mengen, d.h. Dosierungen verfügbar zu machen. Unterschieden wird bei Pumpen dieser Art zwischen Ventil- und ventillosen Dosierpumpen, wobei für kleine Mengen, d.h. Dosierungen, die ventillosen Dosierpumpen im Vordergrund stehen. Mit Dosierpumpen letzterer Art (folgend kurz Pumpen genannt) beschäftigt sich die vorliegende Erfindung.

Bei diesen Pumpen hat die eigentliche Fördereinrichtung, üblicherweise eine Kolben-/Zylinder-Einheit, zwei Funktionen zu erfüllen, als erste die reine Förderung und als zweite die Abmessung der abgegebenen Dosierungen. Die Förderung wird durch Axialverschiebung des Kolbens (Hub) und die Abmessung unter Ausnutzung des Hubes durch Drehung (Hub + Drehung) des Kolbens erreicht, mit der Ein- und Auslassöffnungen im Zylinder jeweils geöffnet und geschlossen werden. Die Drehbewegung des Kolbens erfolgt mittels eines Drehantriebes und der Hub über einen eine Steuerkurve während der Drehbewegung abfahrenden Taststift.

Eine bekannte Pumpe umfasst eine Kolben-/Zylinder-Einheit, mit quer zur Achsialrichtung verlaufendem Einlass und Auslass und einen im Zylinder drehbaren und axial verschiebbaren Kolben. Das aus dem Zylinder aufragende Kolbenende ist in einer Kupplung aufgenommen, die ihrerseits mit einem Drehantrieb zusammenwirkt. Die Kupplung trägt auf ihrer dem Zylinder zugewandten Stirnfläche den Stift, der die Steuerkurve abfährt. So verschiebt sich die Kupplung axial um die gleiche Wegstrecke wie der Kolben. Die Steuerkurve (folgend Gleitfläche) ist an die der Kupplung gegenüberliegende, ringförmige Stirnfläche des Zylinders angeordnet (normalerweise unter einem Winkel von 1,5 Grad angeschliffen und geläppt), die der Stift dann überfährt.

Bei der bekannten Pumpe sind starke Abnutzungen an der Dichtfläche des Kolbens bereits nach relativ kurzer Betriebszeit feststellbar. Diese gehen auf einen seitlichen Kolbendruck zurück, der seinerseits aus der starren Verbindung des Kolbens zum Stift (folgend Gleitschuh) resultiert. Die Anordnung der Gleitfläche am Zylinder durch Anschleifen und Läppen ist fertigungstechnisch aufwändig, und im Falle die Gleitfläche Abnutzungen zeigt, ist der Zylinder als ganzes und teures Bauteil auszutauschen. Anformen der Gleitfläche an die Zylinderstirnfläche hat den weiteren Nachteil, dass eine Benetzung der Gleitfläche mit Förderflüssigkeit, aus der Zylinderbohrung dichtungsbedingt möglicherweise austretend, nicht auszuschliessen ist. Die Benetzung führt zu Verschmutzungen der Gleitfläche und im Falle

aggressiver Förderflüssigkeiten zu Beschädigung oder Zerstörung des Gleitschuhes. Der Winkel, unter dem die Gleitfläche z.B. zur äusseren Umfangswandung des Zylinders steht (Abschrägwinkel), bestimmt die Hubhöhe oder den Weg des Kolbens in dem Zylinder und über verschieden lange Wegstrecken den Förderbereich der bekannten Pumpe. Zur Umrüstung auf kleinere oder grössere Fördermittelpportionen bietet sich die bekannte Pumpe nicht an, dazu wäre mindestens der Zylinder, meistens aber die ganze Kolben-/Zylinder-Einheit, mit geändertem Gleitflächenwinkel auszutauschen.

Bekannt ist, dass bei einer Pumpe der bekannten Art Viskosität des Fördermediums und die Drehzahl des Kolbens die Fördermenge pro Umdrehung (d.h. die Menge einer Dosierung) bestimmen. Bei gleich bleibenden Drehzahlen und sich nicht verändernder Viskosität ist die Fördermenge pro Umdrehung konstant. Fördermengenkonstanz ist ein wichtiges Funktionskriterium für Pumpen der hier angesprochenen Art.

Ausgehend von der elektrischen Versorgung des Drehantriebes können Drehzahlen des Kolbens schwanken, auch kann sich z.B. temperaturbedingt die Viskosität des Fördermittels ändern. Die bekannte Pumpe sieht keine Mittel vor, während des Pumpenbetriebes Einstellungen vornehmen zu können, die Fördermengen pro Umdrehung konstant halten.

Von der bekannten Pumpe ausgehend, haben sich die Erfinder die Aufgabe gestellt, eine gegenüber der bekannten Pumpe fort entwickelte Pumpe zu schaffen, und die Aufgabe wird durch eine als ausgebildete Vorrichtung zur dosierten Förderung von Flüssigkeiten ausgestattet mit den Merkmalen der Patentansprüche einzeln oder in Kombination gelöst.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäss ausgebildete Vorrichtung zur dosierten Förderung von Flüssigkeiten teilweise im Schnitt;

Fig. 2 eine Einzelheit Fig. 1, ein Steuergehäuse;
Fig. 3 eine Einzelheit aus Fig. 1, eine Kupplung.

Gemäss Fig. 1 besteht die erfindungsgemässe Vorrichtung zur dosierten Förderung von Flüssigkeiten, die als Pumpe 10 ausgebildet ist, aus einem Gehäuse 11, einer im Gehäuse aufgenommenen als Axialkolbenpumpe 12 ausgebildeten Kolben-/Zylinder-Einheit, einem am Gehäuse 11 angeordneten Drehantrieb 13 mit im Gehäuse 11 aufgenommener Abtriebseinrichtung 14, und einer gleichermassen im Gehäuse aufgenommenen Kupplung 15, die die Axialkolbenpumpe 12 mit der Abtriebseinrichtung 14 verbindet. Zwischen Axialkolbenpumpe 12 und Kupplung 15 ist eine Hubbewegungen in der Axialkolbenpumpe 12 bewirkende Steuereinrichtung 16 vorgesehen. Mit der Axialkolbenpumpe 12 wirkt eine Einstelleinrichtung 17 zusammen, mit der die Fördermenge der erfindungsgemässen Pumpe 10 reguliert werden kann. Die Axialkolbenpumpe 12 (eine Kolben-/Zylinder-Einheit) umfasst einen Zylinder 20

mit einem in seiner Innenbohrung 24 dreh- und axial verschiebbar aufgenommenen Kolben 21. Der Zylinder 20 ist einends mittels eines Zylinderdeckels 22 verschlossen, der nur von einem Stellstift 23 der Einstelleinrichtung 17 in die Innenbohrung 24 ragend abgedichtet durchgriffen wird. Nahe dem Zylinderdeckel 22, d.h. am deckelseitigen Ende, durchgreifen zwei auf einer Durchmesserlinie liegende Bohrungen den Zylinder 20. Von diesen Bohrungen ist die mit 25 bezeichnete Bohrung die Ansaugbohrung, die mit 26 bezeichnete die Auslassbohrung. Die Bohrungen 25, 26 sind mit Anschlusseinrichtungen für Zu- und Ableitungen geförderte Medien verbunden. Ein zweiter Bohrungssatz mit Anschlusseinrichtungen (ohne Bezugszeichen) dienen zum Ende eines Pumpbetriebes oder bei Wechsel von Fördergütern der Reinigung der Pumpe durch Spülung. Der in der Innenbohrung 24 des Zylinders 20 axial verschiebbar und drehbar aufgenommene Kolben 21 ist an seinem deckelseitigen Ende einseitig mit einer Ausnehmung 27 versehen. Die Ausnehmung 27 ist praktisch als eine Stufe ausgebildet, bestehend aus einer vom deckelseitigen Ende des Kolbens 21 ausgehende, zur Längsachse des Kolbens 21 parallele und eine zur Längsachse senkrechte Fläche. Die Länge der parallel zur Längsachse verlaufenden Fläche ist so dimensioniert, dass sie in jeder axialen Kolbenposition die Ebene der beiden Bohrungen 25, 26 schneidet. Die Seitenkanten der Ausnehmung 27 öffnen und schliessen wechselweise die Bohrungen 25, 26, weshalb von einer Kantensteuerung gesprochen wird. Bevorzugt ist die Axialkolbenpumpe 12, d.h. Zylinder 20 und Kolben 21, aus einem keramischen Werkstoff gefertigt. Als solcher hat sich Aluminiumoxyd, für spezielle Pumpenanwendungen Zirkonoxid oder Saphir bewährt. Der Stellstift 23 der Einstelleinrichtung 17 liegt einends an der senkrecht zur Längsachse des Kolbens 21 verlaufenden Fläche der Ausnehmung 27 an und anderenends ist er mit einem rasterarretierten (Raster 28) Stellglied 29 der Einstelleinrichtung 17 verbunden.

Durch Betätigung des Stellgliedes 29 wird der Kolben 21 axial verschoben, was sich bei der beschriebenen Kantensteuerung unmittelbar auf die Fördermenge auswirkt. Die erfindungsgemäss vorgesehene Einstelleinrichtung 17 lässt eine Fördermengenregulierung von $\pm 30\%$ zu. Die mittels der Einstelleinrichtung 17 durchführbare Regulierung löst zum einen das Problem der Fördermengenregulierung (ausgelöst durch schwankende Drehzahlen und/oder Viskositäten) bei Pumpen ohne Einstelleinrichtungen 17 der beschriebenen und beanspruchten Art (Stand der Technik), zum anderen erweitert sie den Anwendungsbereich einer erfindungsgemäss ausgebildeten Pumpe, indem mit ihr um eine gegebene Nennförderate kleinere oder grössere Fördermengen regulierbar werden, ohne dass dazu, wie im Stand der Technik vorzunehmen, die Axialkolbenpumpe 12 ausgetauscht werden müsste. Beispielhalber erläutert bedeutet dies, dass eine erfindungsgemäss mit einer Regulierung ausgestattete Pumpe (beispielsweise eine Mikrodosierpumpe) mit einer Nennförderate von $30\ \mu\text{l}$ auf Fördermengen von $20\ \mu\text{l}$ bis $40\ \mu\text{l}$ einstellbar ist.

Die Axialkolbenpumpe 12, d.h. ihr Zylinder 20, ist deckelseitig teilweise in einem Gehäuseteil 32 aufgenommen, dessen eine Stirnwandung die Einstelleinrichtung 17 trägt, während sich an dessen kuppelungsseitiger (Kupplung 15) Stirnfläche ein anderes Gehäuseteil 33 anschliesst.

Das Gehäuseteil 33 (folgend Steuergehäuse 33 genannt) ist in Fig. 2 als Einzelteil dargestellt. Es ist ein rotationssymmetrischer zylindrischer Körper mit einer axial verlaufenden Ausnehmung 35 und einer rechtwinklig zur Längsachse verlaufenden ersten Stirnfläche 34. Ausgehend von der Stirnfläche 34, ist die Ausnehmung 35 in Form einer stufenförmigen Ausdehnung 36 erweitert, in welcher ein Ende, d.h. das kuppelungsseitige Ende des Zylinders 20, aufgenommen ist. Bringt man die Gehäuseteile 32 und 33 stirnseitig miteinander in Eingriff, dann ist der Zylinder in den Gehäuseteilen 32, 33 aufgenommen, während der Kolben 21 die Ausnehmung 35 durchgreifend von dem Steuergehäuse 33 in Richtung auf die Kupplung 15 abragt. Von einer zweiten Stirnfläche 37, die der ersten Stirnfläche 34 gegenüberliegt und die zueinander parallel verlaufen, geht gleichermassen eine stufenförmige Ausnehmung 38 aus, deren Längsachse A in einem Winkel α zur Längsachse B des Steuergehäuses steht. Umfangswandung 30 und Boden 40 stehen also zur Längsachse des Steuergehäuses 33 in vorbestimmten Winkeln, wobei Umfangswandung 30 und Boden 40 der Ausnehmung 38 rechtwinklig zueinander verlaufen. Gemäss Fig. 1 ist in der Ausnehmung 38 eine stationär stehende Steuerscheibe 41 aufgenommen, die zusammen mit einem Gleitschuh 42, Letzterer an der rotierenden Kupplung 15 mitlaufend angeordnet, die wesentlichen, den Hub des Kolbens 21 bestimmenden Elemente der Steuereinrichtung 16 bilden. Die zylindrische, mit parallelen Stirnflächen versehene Steuerscheibe 41, die nach Einlass in die Ausnehmung 38 mit ihren Stirnflächen (eine davon wird Steuerfläche) und Umfangswandung unter gleichem Winkel α zur Längsachse des Steuergehäuses 33 stehen wie Boden 40 und Umfangswandung 39, weist eine mittige, axiale Bohrung 43 auf, die vom Kolben 21 fluchtend durchgriffen wird.

Gemäss der Erfindung ist eine in einem Steuergehäuse 33 aufgenommene Steuerscheibe 41 mit einer Steuerfläche vorgesehen. Damit wird erfindungsgemäss die Steuerfläche vom Zylinder separiert. Ferner wird mittels des Steuergehäuses 33 die Steuerscheibe 41 zur kuppelungsseitigen Stirnfläche des Zylinders 20 axial um einen Abstand C gehalten. Damit werden folgende Vorteile gegenüber einer herkömmlichen Pumpe erreicht. Der kostspielige Vorgang des Anformens der Steuerfläche an die Stirnfläche des Zylinders entfällt, an Stelle der direkten Anformung tritt die fertigungstechnisch wesentlich einfachere und kostengünstigere Lösung durch Steuergehäuse 33 mit Steuerscheibe 41. Die Materialpaarung Steuerscheibe 41 Gleitschuh 42 ist einfach optimierbar. Bevorzugt ist eine Materialpaarung Keramik für die Steuerscheibe 41 und Kunststoff für den Gleitschuh 42, um sich so der Selbstschmierung anzunähern. Zeigt die Steuerfläche Abnutzungserscheinungen, so muss nur die Steuerschei-

be 41 ausgewechselt werden. Durch die beabstandete Anordnung der Steuerscheibe zum Zylinder 20, d.h. seiner Stirnfläche, ist bei Austritt von Förderflüssigkeit aus dem Zylinder eine Benetzung der Steuerfläche vermieden. Verschleiss des Gleitschuhes durch aggressive Fördermittel ist damit vermieden.

Die erfindungsgemäss ausgestaltete Pumpe ermöglicht, sie als so genannte Basispumpe zur Einstellung bestimmter Fördermengen aus einem für den Anwender zweckmässigen Fördermengenbereich zu verwenden, was im Gegensatz zu bekannten Pumpen nicht möglich war. Gewünschte Fördermengen aus dem Bereich können einfach durch Austausch der Steuergehäuse 33 und Steuerscheibe 41, wobei Letztere unter einem für die Fördermenge spezifischen Winkel α zum Steuergehäuse 33 zu stehen haben, eingestellt werden. Dies wird auch durch die relativ geringen Kosten für fördermengenspezifische, individualisierte Steuergehäuse 33 mit Steuerscheiben 41 begünstigt. Die erfindungsgemässe Pumpe kann sich durch Auswechseln der Steuergehäuse 33 mit Steuerscheibe 41 durch eine einfache Fördermengeneinstellung kennzeichnen, wobei diese nach erfolgter Einstellung mengenmässig mittels der Einstelleinrichtung 17 regulierbar ist.

Der Kolben 21 ist mit seinem freien, vom Zylinder 20 abragenden Ende, kardanisch an die Kupplung 15 angelenkt. Kardanisch bedeutet, dass sich Kolben 21 und Kupplung 15 ohne Resultierung von Querkraften drehen, wenn die axiale Mittellinie des Kolbens 21 und die der Kupplung 15 in axialer Erstreckung nicht zusammenfallen. Zu diesem Zweck ist das Ende des Kolbens 21 gemäss Fig. 3 vermittels einer Pendelbuchse 46 am Kolben 21 angelenkt. Die Pendelbuchse 46 umfasst einen Rohrteil 47 und einen Kopfteil 48. Das Ende des Kolbens 21 ist im Rohrteil 47 befestigt aufgenommen, während der Kopfteil 48 die Kupplung 15 zentrisch in einer Bohrung 49 durchgreift. Befestigt ist das Kopfteil 48 in die Bohrung 49 eingebracht, und zwar mittels eines quer zum Kopfteil 48 verlaufenden Stifts 50, der eine Bohrung 51 im Körper der Kupplung 15 und eine Bohrung 52 im Kopfteil 48 durchgreift. Die Bohrung 52 ist von beiden Bohrungsenden ausgehend bis Mitte der Längserstreckung der Bohrung 51 gleich konisch aufgeweitet, sodass der Stift 50 in Linienberührung das Kopfteil 48 an der Kupplung 15 hält. Wie Fig. 3 verdeutlicht, ist der Durchmesser der Bohrung 49 grösser als der des Kopfteiles 48, dadurch entsteht ein zylinderförmiger Ringraum zwischen Bohrung 49 und Kopfteil 48, dessen innere Oberfläche eine Bewegung des Kopfteiles 48 bei einer Auslenkung des Kolbens 21, beispielsweise senkrecht zur Zeichenebene, begrenzt. Bei Bewegungen in der Zeichenebene schaffen die Konusflächen der Aufweitungen den benötigten Schwenkraum, wobei auch in diesem Fall die innere Oberfläche des Ringraumes die Schwenkbewegung begrenzt. Der Durchmesser der Bohrung 49 und der des Kopfteiles 48 und die Dimensionierung der konischen Aufweitungen der Bohrung 51 sind so bemessen, dass die Kupplung 15 zum Kolben 21 ausreichend frei pendeln kann,

um die durch den Gleitschuh sonst erzeugte Querkraft am Kolben 21 abzubauen. An seinem der Steuerscheibe 41 zugewandten Ende ist die Kupplung 15 mit einer die Pendelbuchse 46 teilweise aufnehmenden Ausnehmung 53 versehen, die den Zweck hat, die Kupplung 15 zu erleichtern und Raum für Pendelbewegungen der Pendelbuchse 46 zu schaffen. An ihrer der Steuerfläche zugewandten Stirnfläche trägt die Kupplung zu ihrer horizontalen Achse beabstandet einen Gleitschuh 42, der gemäss gewähltem Abstand die Steuerfläche mittels Federn 54 vorgespannt, d.h. die Steuerfläche berührend und folgend überfährt. Mit dieser pendeln, d.h. kardanischen Anlenkung des Kolbens 21 an die Kupplung 15 (oder umgekehrt) werden die Querkraften (seitlicher Achsialdruck) eliminiert, die für den Verschleiss zwischen Kolben 21 und Zylinder 20 bei bekannten Pumpen verantwortlich waren.

Die Kupplung ihrerseits steht mit der Abtriebseinrichtung 14 (angeflanscht an den Drehantrieb 13) in Eingriff. Dazu trägt die Stirnfläche 58 eines Abtriebsblockes 57 zwei Stifte 59, die zur Längsachse des Abtriebsblockes 57 auf einer Durchmesserlinie äquidistant aussermittig und in Richtung der Kupplung 15 abragend angeordnet sind. Die Stifte 59 greifen in entsprechend angeordnete Bohrungen (nicht gezeigt) im Kupplungskörper 15 gleitend ein, sodass die Kupplung 15 zur Abtriebseinrichtung 14 und in Richtung auf das Steuergehäuse 33 im Gehäuse 11 axial hin- und hergehend (oszillierend) verschiebbar ist. Mittels der Federn 54 federt sich die Kupplung 15 gegen die Abtriebseinrichtung 14 ab (im Gehäuse 11 aufgenommen), wobei die Stifte 59 als Halterung für die Federn 54 dienen und das Moment übernehmen, das bei Rotation der Kupplung 15 durch den Gleitschuh 42 entsteht.

Die Funktionsweise der erfindungsgemässen Pumpe ist folgende. Bei stehendem Drehantrieb 13 und wenn sich der Kolben 21 in am weitesten eingetauchter Position im Zylinder 20 befindet, deckt die stufenförmige Ausnehmung 27 die Ansaugbohrung 25 und Auslassbohrung 26 ab. Mit beginnender Drehung des Kolbens 21 wird die Ansaugbohrung 25 durch die stufenförmige Ausnehmung 27 geöffnet. Gleichzeitig bewegt sich auch der Gleitschuh 42 auf der Steuerscheibe 41, die durch ihre Schrägstellung von z.B. 1,5 Grad den Kolben 21 aus dem Zylinder 20 heraus unter entsprechender Verschiebung der Kupplung 15 in Richtung auf die Abtriebseinrichtung die Federn 54 komprimierend bewegt. Diese Hubbewegung erzeugt in der Pumpenkammer (in dem frei gewordenen Ringraum im Zylinder 20) ein Vakuum, was bewirkt, dass sich die Pumpenkammer mit Fördermedium füllt. Der Einsaugvorgang endet nach ca. 175 Grad Drehung. Der Gleitschuh 42 befindet sich unmittelbar auf dem höchsten Punkt der Steuerscheibe 41. Folgend verschliesst der Kolben 21 die Ansaugbohrung 25 und die Auslassbohrung 26 und nach einer weiteren Drehung von ca. 5 Grad öffnet die Ausnehmung 27 die Auslassbohrung. Bedingt durch die schiefe Ebene, auf der sich der Gleitschuh 42 bewegt, drückt der Kolben 21 mithilfe der Expansionskräfte der Federn auf die Kupplung 15 wirkend, die Flüssigkeit aus der Pumpenkammer. An seinem Tiefpunkt –

der Kolben 21 sowie Gleitschuh 42 befinden sich am untersten Punkt, Letzterer auf der Steuerscheibe 41 – ist der Auspumpvorgang beendet.

Anschliessend befindet sich die Pumpe wieder in ihrer Null-Stellung.

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur dosierten Förderung von Flüssigkeiten (10), gekennzeichnet durch eine kurvengesteuerte, mittels Drehantrieb (13) angetriebene Axialkolbenpumpe (12).

10

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung (16) eine von der Axialkolbenpumpe (12) trennbare Steuerscheibe (41) umfasst und dadurch die Axialkolbenpumpe kurvensteuert.

15

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerscheibe (41) zur Axialkolbenpumpe (12) axial beabstandet angeordnet ist.

20

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine mit dem Drehantrieb (13) und einem Kolben (21) der Axialkolbenpumpe (12) verbundene Kupplung (15).

25

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (21) kardanisch an die Kupplung (15) angelenkt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermenge der Axialpumpe (12) durch Austausch eines Steuergehäuses (33) mit der Steuerscheibe (41) einstellbar ist.

30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Einstelleinrichtung (17) die über die Steuerscheiben (41) eingestellten Fördermengen regulierbar sind.

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.1

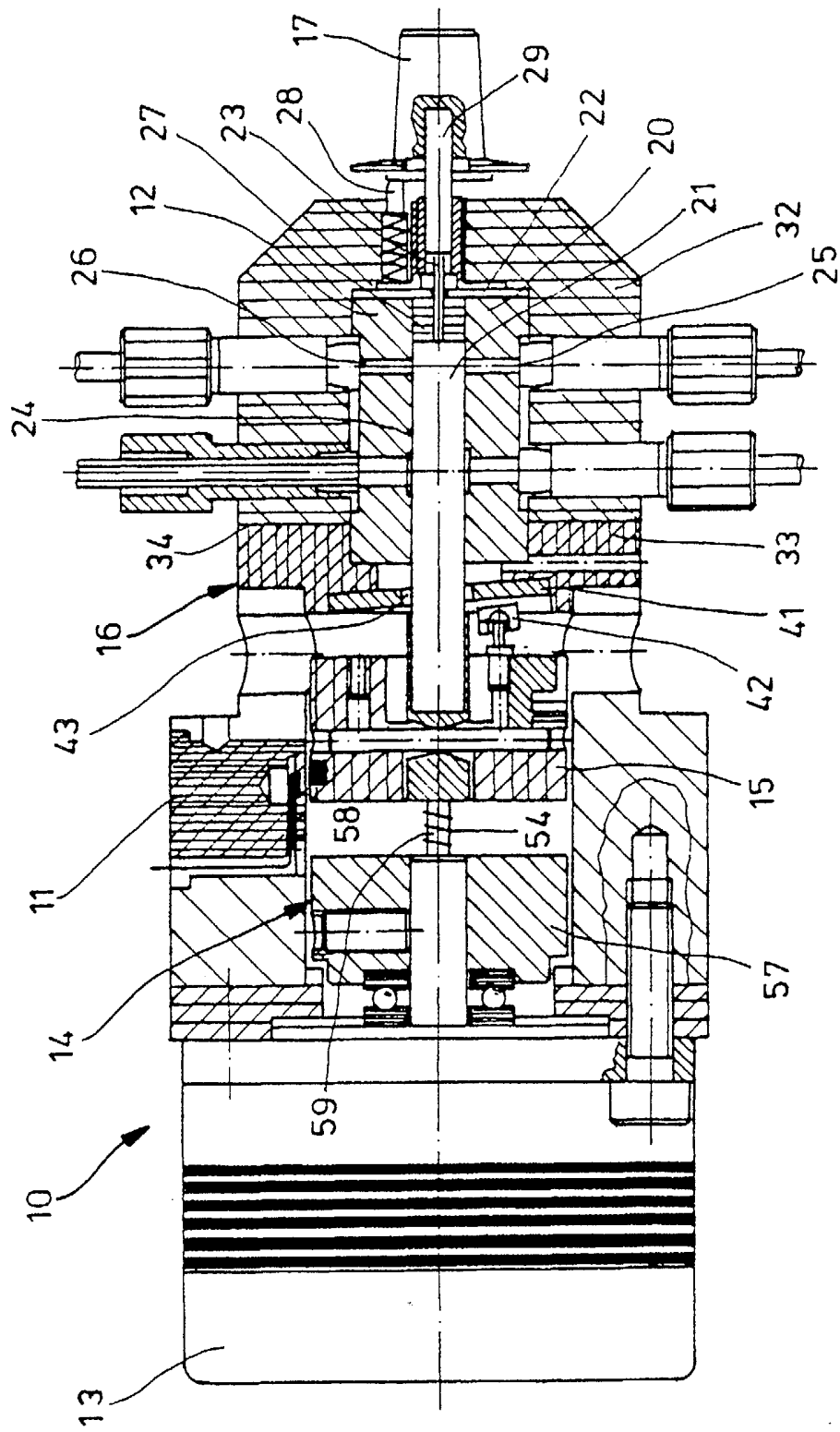


Fig.2

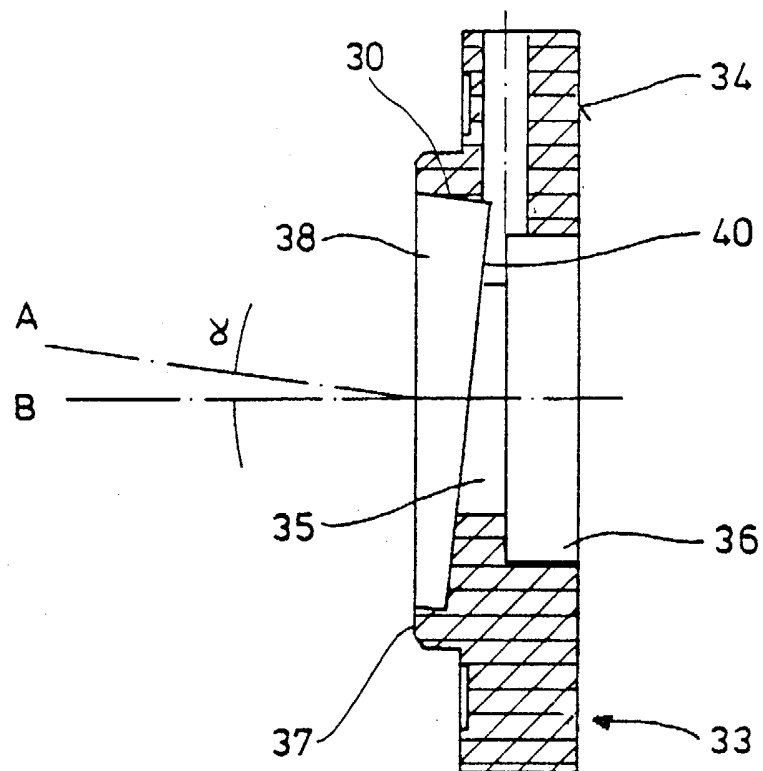


Fig. 3

