

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 600 168 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114457.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 11/00**

(22) Anmeldetag: **09.09.93**

(30) Priorität: **03.12.92 DE 4240590**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(71) Anmelder: **URACA PUMPENFABRIK GMBH & CO. KG**
Sirchinger Strasse 15
D-72574 Bad Urach(DE)

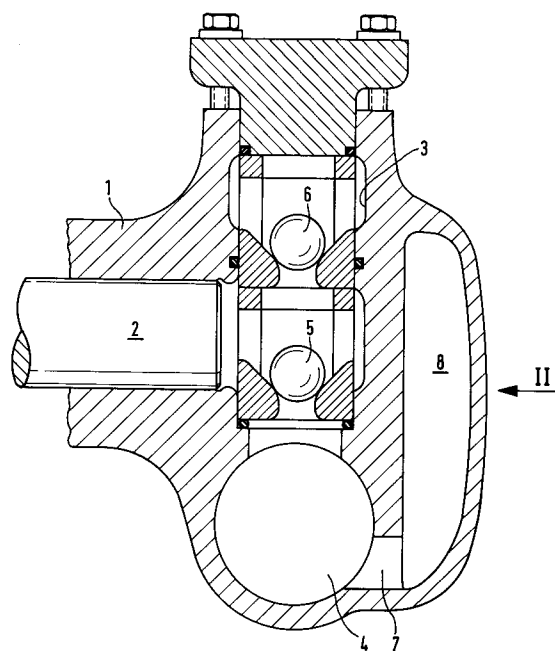
(72) Erfinder: **Dettinger, Willi W., Professor Dr.-Ing.**
Sirchinger Strasse 4
D-72574 Urach(DE)

(74) Vertreter: **Rotermund, Hanns-Jörg, Dipl.-Phys. et al**
MANITZ, FINSTERWALD & ROTERMUND
Seelbergstrasse 23/25
D-70372 Stuttgart (DE)

(54) **Verdrängerpumpe.**

(57) Gemäß der Erfindung ist saugseitig der Pumpe ein Schwingungsdämpfer nach Art eines Windkessels angeordnet, welcher im wesentlichen durch einen am bzw. im Ventilkopf bzw. Verdrängergehäuseblock (1) integriert angeordneten Sackraum (8) gebildet wird.

Fig. 1



EP 0 600 168 A1

Die Erfindung betrifft eine Verdrängerpumpe, insbesondere eine Kolben- bzw. Plungerpumpe, mit zumindest einem durch ein Saug- und ein Druckventil abgeschlossenen Verdrängerarbeitsraum und einem zumindest ein Saugventil sowie einen Saugleitungsteil umfassenden Pumpenkörper, z. B. Ventilkopf bzw. Verdrängergehäuseblock, sowie einem nach Art eines Windkessels ausgebildeten saugseitigen Schwingungsdämpfer.

Auch bei Verdrängerpumpen mit mehreren Kolben bzw. Plungern werden beim Pumpbetrieb zwangsläufig auf der Saugseite der Pumpen im Pumpmedium Schwingungen angeregt, weil derartige Pumpen diskontinuierlich arbeiten.

Abgesehen davon, daß diese Schwingungen zu einer erheblichen Beanspruchung der Leitungen bzw. Pumpenteile auf der Saugseite der Pumpe führen können, wird auch die Gefahr von Kavitation im Bereich der Saugventile beim Saughub des jeweiligen Verdrängers deutlich erhöht. Denn unter ungünstigen Betriebsbedingungen kann der beim Saughub am jeweiligen Saugventil auftretende Unterdruck zeitlich mit einem Druckminimum der vorgenannten Schwingungen im Pumpmedium zusammenfallen. Die dabei auftretende Kavitation verursacht einen vorzeitigen Verschleiß der Saugventile. Außerdem kann der Wirkungsgrad der Pumpe erheblich vermindert werden, weil sich der jeweilige Verdrängerarbeitsraum bei Kavitation nur unvollständig während des Saughubes mit Pumpenmedium füllt.

Zur Vermeidung der oben aufgezeigten Schwierigkeiten ist es bekannt, saugseitig von Verdrängerpumpen Schwingungsdämpfer anzuordnen, welche nach Art eines sogenannten Windkessels ausgebildet sind. Derartige Schwingungsdämpfer bestehen typischerweise aus einem relativ großen Druckbehälter, der in einem großen Abstand von der Pumpe mit der Saugleitung der Pumpe verbunden und teilweise mit Gas gefüllt ist, welches aufgrund seiner Elastizität einen Ausgleich der anderenfalls im Pumpenmedium auf der Saugseite der Pumpen auftretenden Schwingungen ermöglicht. Jedoch ist die Dämpfungswirkung auch bei großen Windkesseln relativ gering im Vergleich zum konstruktiven Aufwand.

Außerdem ist es grundsätzlich bekannt, zur Dämpfung der saugseitigen Schwingungen unmittelbar an der Saugsammelleitung der Pumpe sogenannte Blasenspeicher anzuordnen, bei denen Luft in einer vom Pumpmedium beaufschlagten Blase aus Elastomermaterial eingeschlossen ist. Die Dämpfungswirkung ist jedoch ebenfalls relativ gering.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, den konstruktiven Aufwand für den Schwingungsdämpfer bei einer Verdrängerpumpe der eingangs angegebenen Art wesentlich zu vermindern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß unmittelbar am Pumpenkörper ein den Windkessel bildender Sackraum zumindest teilweise oberhalb eines mit ihm verbundenen Saugleitungsteiles des Pumpenkörpers angeordnet bzw. als Teil des Pumpenkörpers ausgebildet ist.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Bauart ist auch bei sehr kleinem Volumen des Windkessels eine sehr wirksame Dämpfung möglich. Dies dürfte unter anderem darauf beruhen, daß sich der Windkessel und die Saugsammelleitung der Pumpe bzw. der im Pumpenkörper aufgenommene Saugleitungsteil praktisch weglos verbinden lassen, wobei die Verbindung zwischen der Saugsammelleitung bzw. dem genannten Saugleitungsteil und dem Windkessel einen großen Querschnitt aufweisen kann und dementsprechend einen vernachlässigbaren Drosselwiderstand besitzt.

Obwohl der Windkessel bei der erfindungsgemäßen Bauart nicht vom Saugstrom des Pumpenmediums durchströmt wird, wird bei der Erfindung eine ähnliche Wirkung wie bei einem durchströmten Windkessel erreicht.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, den saugseitigen Schwingungsdämpfer unmittelbar an bzw. integriert in Gehäuseteilen der Pumpe anzuordnen, so daß der Windkessel praktisch einen Teil der Pumpe bildet und dementsprechend zusammen mit der Pumpe hergestellt wird. Damit entfällt ein erheblicher Teil des sonst für die Montage eines Schwingungsdämpfers notwendigen Aufwandes. Im wesentlichen braucht der Windkessel bei der erfindungsgemäßen Bauart lediglich bei der - einmaligen - Konzipierung der Gehäuseteile des Pumpenkörpers berücksichtigt zu werden.

Weiterhin ist vorteilhaft, daß sich aufgrund der Erfindung eine besonders kompakte Bauweise verwirklichen läßt. Denn ein hinreichendes Volumen für den Windkessel läßt sich bereits bei geringfügiger Vergrößerung gegenüber einem bisherigen Pumpenkörper verwirklichen. Hierbei ist vorteilhaft, daß zur Anordnung des Windkessels auch bei herkömmlichen Pumpen am Pumpenkörper verbleibende Freiräume genutzt werden können.

Gemäß einer bevorzugten Bauform der Erfindung können beispielsweise bei einer Kolben- bzw. Plungerpumpe die den Kolben bzw. Plungern zugeordneten Zylinder in grundsätzlich bekannter Weise innerhalb eines Zylinderblockes in Reihe angeordnet sein und jeweils mit quer zur Ebene der Zylinder erstreckten Bohrungen kommunizieren, in bzw. an denen die Saug- und Druckventile angeordnet sind, wobei dann diese Bohrungen an ihrem saugventilseitigen Enden mit einer Saugsammelleitung im Zylinderblock kommunizieren und der den Windkessel bildende Sackraum neben der Saugsammelleitung an dem Zylinderblock bzw. einem Teil desselben angeordnet bzw. ausgebildet ist.

Zweckmäßigerweise wird der Pegel des Pumpmediums im den Windkessel bildenden Sackraum geregelt, um die optimale schwingungsdämpfende Wirkung ständig sicherzustellen.

Grundsätzlich können hierzu beliebige Anordnungen vorgesehen sein.

Beispielsweise ist es möglich, den Pegel des Pumpmediums mittels eines Schwimmers zu erfassen und dann je nach Bedarf Luft in den Sackraum einzuführen bzw. aus dem Sackraum abzuführen oder die Luftmenge im Sackraum unverändert zu lassen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, am Sackraum eine Luftzufuhrleitung anzuordnen, über die sich dann Luft zuführen läßt, welche gegenüber dem Saugdruck der Pumpe einen gewissen Überdruck hat. Darüber hinaus ist im Sackraum eine Absaugleitung angeordnet, deren Eingangsöffnung ungefähr in Höhe des Sollpegels des Pumpmediums im Sackraum liegt. Der Ausgang dieser Absaugleitung wird auf der Saugseite der Pumpe an einem Bereich mit besonders geringem Druck, beispielsweise an einer nach Art einer Venturidüse ausgebildeten Verengung in der Saugleitung, angeschlossen, so daß die im strömenden Pumpmedium innerhalb der Verengung auftretende dynamische Druckabsenkung ausgenutzt werden kann. Aufgrund des Druckes der in den Sackraum zugeführten Luft läßt sich ein zu hoher Pegel des Pumpmediums im Sackraum beim Pumpbetrieb relativ schnell absenken. Andererseits kann der Pegel des Pumpmediums praktisch nicht unter den Sollpegel fallen, weil dann die arbeitende Pumpe selbst über die Absaugleitung die weiterhin zufließende Luft absaugt und zur Pumpendruckseite fördert. Theoretisch wird dadurch zwar der Wirkungsgrad der Pumpe verringert. In der Praxis spielt dies jedoch zumindest bei Pumpen, die druckseitig einen Druck von größenordnungsmäßig von 200 bar erzeugen, keine Rolle, zumal der Zustrom der über die Zufuhrleitung zugeführten Luft größenordnungsmäßig auf etwa ein Prozent des Förderstromes der Pumpe beschränkt werden kann. Derart geringe Luftmengen sind für den Wirkungsgrad der Pumpe vernachlässigbar, für eine Regelung des Pegels des Pumpmediums im Sackraum jedoch völlig ausreichend.

Die Erfindung ist auch für sogenannte Boosterpumpen besonders vorteilhaft, weil durch die Schwingungsdämpfung auf der Saugseite der Kolben- bzw. Plungerpumpe eine Übertragung dieser Schwingungen auf die Druckseite der saugseitig der Kolben- bzw. Plungerpumpe angeordneten Ladepumpe vermieden wird. Dementsprechend kann die Ladepumpe ohne weiteres nach Art einer Kreiselpumpe ausgebildet sein, deren zur Förderung des Pumpmediums dienendes Turbinenrad typi-

scherweise gegenüber Schwingungen auf der Druckseite sehr empfindlich ist.

Bei einer derartigen Boosterpumpe wird die vorangehend genannte Absaugleitung mit ihrem Ausgang saugseitig der Ladepumpe angeschlossen, während die Luftzufuhrleitung aufgrund des relativ hohen, von der Ladepumpe erzeugten Druckes auf der Saugseite der Kolben- bzw. Plungerpumpe mit einer Druckluftquelle verbunden wird.

Im übrigen wird hinsichtlich vorteilhafter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung vorteilhafter Ausführungsformen verwiesen, welche in der Zeichnung dargestellt sind.

Dabei zeigt

- Fig. 1 einen Vertikalschnitt einer erfindungsgemäßen Pumpe, wobei die Achse eines Plungers in die Schnittebene fällt,
- Fig. 2 eine schematisierte Ansicht entsprechend dem Pfeil II in Fig. 1, wobei der Windkessel sowie Teile einer Absaugleitung geschnitten dargestellt sind,
- Fig. 3 Einzelheiten der Regelung des Flüssigkeitspegels im Sackraum und
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Boosterpumpe mit erfindungsgemäß angeordnetem Windkessel.

Die in Fig. 1 dargestellte Pumpe besitzt einen Zylinderblock 1 mit liegend in Reihe angeordneten Zylinderbohrungen, in denen jeweils ein Plunger 2 arbeitet. An ihren in der Fig. 1 rechten Enden münden die Zylinderbohrungen in Vertikalbohrungen 3, die an ihren unteren Enden mit einer Saugsammelleitung 4 verbunden sind und im Bereich ihrer oberen Abschnitte von einer in Fig. 1 nicht sichtbaren, zur Saugsammelleitung 4 parallelen Drucksammelleitung durchsetzt werden. In den Vertikalbohrungen 3 sind jeweils ein Saug- und ein Druckventil 5 und 6 in grundsätzlich bekannter Weise untergebracht, so daß beim Saughub des jeweiligen Plungers 2 aus der Saugsammelleitung 4 Pumpmedium in die dem jeweiligen Plunger 2 zugeordnete Zylinderbohrung 1 strömt und beim nachfolgenden Druckhub in die Drucksammelleitung verdrängt wird.

An einem mittleren Axialabschnitt ist die Saugsammelleitung 4 über eine im Zylinderblock 1 angeordnete Öffnung 7 mit einem am bzw. im Zylinderblock 1 angeordneten Sackraum 8 verbunden, dessen Innenraum zumindest teilweise vertikal oberhalb des Niveaus der Saugsammelleitung 4 liegt. Die genannte Öffnung 7 ist gemäß Fig. 2 vorzugsweise als in Richtung der Achse der Saugsammelleitung 4 erstrecktes Langloch ausgebildet, welches gemäß Fig. 1 bevorzugt im Bereich der unteren Querschnittshälfte der Saugsammelleitung 4 angeordnet ist.

Beim Pumpbetrieb ist dieser Sackraum in einem unteren Bereich mit Pumpmedium und im oberen Bereich mit Luft gefüllt, so daß ein Schwingungen im Pumpmedium auf der Saugseite der Pumpe dämpfender Windkessel gebildet wird.

Die Höhe des Flüssigkeitspegels wird zweckmäßigerweise geregelt.

Die hierzu vorteilhaften Maßnahmen werden nachfolgend anhand der Fig. 2 und 3 erläutert.

Im oberen Teil des Sackraumes 8 ist eine außenseitig durch eine Filterkappe 9 abgedeckte Zuluftleitung 10 angeordnet, die an ihrem unteren, in den Sackraum 8 hineinragenden Ende mit einem Schwimmerventil 11 sowie einer Drossel 13 versehen ist, welche jedoch auch in größeren Abstand vom Schwimmerventil 11, d. h. weiter oben an der Zuluftleitung 10, angeordnet sein kann. Das Schwimmerventil 11 wird von dem Pumpmedium automatisch geschlossen, sobald dessen Pegel im Sackraum 8 einen Sollpegel unterhalb des unteren Endes der Zuluftleitung 10 überschreitet.

Im unteren Teil des Sackraumes 8 ist eine Absaugleitung 12 angeordnet, deren Eingangsöffnung etwas tiefer als das untere Ende der Zuluftleitung 10 bzw. des Schwimmerventiles 11 angebracht ist.

Die Absaugleitung 12 mündet in eine nach Art einer Venturidüse ausgebildete Verengung 14 innerhalb einer an die Saugsammelleitung 4 angeschlossenen Saugleitung 15, über die das Pumpmedium zur Saugsammelleitung 4 geführt wird.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die Absaugleitung 12 von oben in die Verengung 14 einmündet.

Vor und hinter der Verengung 14 besitzen die Saugleitung 15 bzw. die Saugsammelleitung 4 einen vergleichsweise großen Querschnitt, so daß beim Pumpbetrieb, wenn das Pumpmedium durch die Verengung 14 strömt, im Bereich der Verengung 14 ein deutlicher dynamischer Druckabfall gegenüber dem Druck im Pumpmedium vor und hinter der Verengung 14 auftritt, d. h. der Druck des Pumpmediums in der Verengung 14 ist beim Pumpbetrieb ständig geringer als der Druck des Pumpmediums in der Saugsammelleitung 4.

Die Zuluftleitung 10 sowie die Absaugleitung 12 wirken in folgender Weise zur Regelung des Pegels des Pumpmediums im Sackraum 8 zusammen:

Zunächst sei angenommen, daß beim Pumpbetrieb in der Saugsammelleitung 4 ein gewisser Unterdruck gegenüber dem Druck der Atmosphäre auftritt.

Sollte nun bei Beginn des Pumpbetriebes der Pegel des Pumpmediums im Sackraum 8 oberhalb der Eingangsöffnung der Absaugleitung 12 oder oberhalb des Schwimmerventiles 11 liegen, so wird dieser Pegel zunehmend abgesenkt, wobei gege-

benenfalls zusätzliche Luft über die Zuluftleitung 10 in den Sackraum 8 einströmt.

Sobald der Flüssigkeitspegel soweit abgesunken ist, daß die Einlaßöffnung der Absaugleitung 12 oberhalb des Flüssigkeitspegels liegt, wird über die Absaugleitung 12 Luft abgesogen, da der Druck an der Verengung 14 geringer ist als der Luftdruck im Sackraum 8. Die abgesogene Luft wird dann vom Saugstrom des Pumpmediums zu den Saugventilen 5 mitgeführt und zusammen mit dem Pumpmedium von der Pumpe zu deren Druckseite gefördert.

Da die Absaugleitung 12 von oben in die Verengung 14 einmündet, bleiben die vom Saugstrom des Pumpmediums mitgeschleppten Luftblasen überwiegend im oberen Querschnittsbereich der Saugleitung 15 bzw. der Saugsammelleitung 4, so daß diese Luftblasen aufgrund der relativ tief angeordneten Öffnung 7 zwischen Saugsammelleitung 4 und Sackraum 8 nur ausnahmsweise in den Sackraum 8 gelangen und überwiegend von der Pumpe zusammen mit dem Pumpmedium zur Druckseite der Pumpe gefördert werden.

Durch entsprechende Bemessung der Drossel 13 wird erreicht, daß über die Zuluftleitung 10 allenfalls soviel Luft zuströmen kann, wie über die Absaugleitung 12 abgeführt wird.

Somit stellt sich beim Pumpbetrieb innerhalb kürzester Zeit innerhalb des Sackraumes 8 ein Pegel des Pumpmediums ein, welcher etwa in Höhe der Einlaßöffnung der Absaugleitung 12 liegt.

Bei manchen Einsatzfällen wird das Pumpmedium der Saugsammelleitung 4 mit einem gewissen Überdruck (Saugdruck) zugeführt, so daß beim Pumpbetrieb zwar in der Saugsammelleitung aufgrund dynamischer Effekte gegenüber diesem Saugdruck eine Druckabsenkung auftreten kann, der Druck in der Saugsammelleitung 4 jedoch oberhalb des Druckes der Atmosphäre bleibt. In solchen Fällen muß die Zuluftleitung 10 mit einer pneumatischen Druckquelle verbunden sein, mit der Luft unter einem Druck zugeführt werden kann, welcher oberhalb des Druckes des Pumpmediums in der Saugsammelleitung 4 liegt. Damit können dann die Zuluftleitung 10 sowie die Absaugleitung 12 zur Regelung des Pegels des Pumpmediums im Sackraum 8 in der vorangehend beschriebenen Weise zusammenwirken.

Der erhöhte Saugdruck kann beispielsweise dadurch erzeugt werden, daß das Pumpmedium von einem gegenüber der Pumpe erhöht angeordnetem Reservoir zur Pumpe strömt. Statt dessen kann auch vorgesehen sein, daß das Reservoir unter einem gewissen Überdruck steht.

Die Erfindung läßt sich auch bei einer sogenannten Boosterpumpe verwirklichen, bei der eingangsseitig der Saugsammelleitung 4 einer Kolbenpumpe eine Ladepumpe 16 angeordnet ist, welche

beispielsweise nach Art einer Kreispumpe od.dgl. arbeitet. Eine entsprechende Anordnung ist schematisiert in Fig. 4 dargestellt.

Während das Pumpmedium eingangsseitig der Ladepumpe 16 nur einen sehr geringen Druck hat, stellt sich ausgangsseitig der Ladepumpe 16 auch bei Pumpbetrieb der Kolbenpumpe in der Saugsammelleitung 4 ein erhöhter hydraulischer Druck ein.

Im Falle einer solchen Boosterpumpe mündet die Absaugleitung 12 eingangsseitig der Ladepumpe 16 in die Saugleitung 15. Über die Zuluftleitung 10 wird Druckluft zugeführt, deren Druck etwas oberhalb des Ladedruckes der Ladepumpe 16 bzw. oberhalb des Druckes in der Saugleitung 4 liegt. Damit wird der Pegel des Pumpmediums im Sackraum 8 wieder in der vorangehend dargestellten Weise geregelt. Sollte dieser Pegel oberhalb der Eingangsöffnung der Absaugleitung 12 liegen, wird er beim Pumpbetrieb durch die Druckluft abgesenkt, bis er soweit abgesunken ist, daß die Druckluft in die Absaugleitung 12 eintreten und mittels der Ladepumpe 16 abgesogen werden kann. Durch die Drossel 13 bzw. eine sonstige Begrenzung des Zustromes der Druckluft über die Zuluftleitung 10 wird wiederum erreicht, daß insgesamt nur vergleichsweise geringe Luftmengen zuströmen können, die sich über die Absaugleitung 12 ohne weiteres absaugen lassen und insgesamt den Wirkungsgrad der Pumpe nicht bzw. nur vernachlässigbar wenig beeinträchtigen.

Im Falle der Boosterpumpe dient der vom Sackraum 8 gebildete Windkessel in erster Linie als Schutz der Ladepumpe 16 vor saugseitig erzeugten Schwingungen der Kolbenpumpe. Bei Ladepumpen, die beispielsweise mit einem Turbinenrad od.dgl. fördern, ist nämlich das Förderorgan überaus empfindlich gegenüber Schwingungen auf der Druckseite der Ladepumpe 16. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Schwingungsdämpfung wird die Ladepumpe 16 wirksam geschützt und kann dementsprechend eine lange Lebensdauer erreichen.

Pumpen der oben beschriebenen Art werden oftmals auf Fahrzeugen eingesetzt, die zur Spülung von Kanälen dienen. Bei derartigen Fahrzeugen steht typischerweise mit dem Kompressor für die druckluftbetriebenen Fahrzeugbremsen eine geeignete Druckluftquelle zur Verfügung, an die gegebenenfalls die Zuluftleitung 10 angeschlossen werden kann. Durch grundsätzlich bekannte Prioritätssteuerventile wird dann gewährleistet, daß die Fahrzeugbremsen bevorzugt mit Druckluft versorgt werden und nur überschüssige Druckluft zur Zuluftleitung 10 gelangen kann. Im Hinblick auf die geringen Luftmengen, die zur Regelung des Flüssigkeitspegels im Sackraum 8 benötigt werden, ist jedoch die Druckluftversorgung der Zuluftleitung 10

praktisch immer unproblematisch.

Die Druckluft kann auch für pneumatisch betätigte Steuerungsorgane der Pumpe herangezogen werden, beispielsweise pneumatisch betätigte Zulauf- oder Umlaufventile u.dgl. Hierbei ist zweckmäßig, diese Steuerungsorgane so auszubilden, daß die Zuluftleitung nur beim Pumpbetrieb Druckluft erhält.

Das Schwimmerventil 11 an der Zuluftleitung 10 kann gegebenenfalls auch entfallen. Die Anordnung des Schwimmerventiles 11 ist jedoch zweckmäßig, um in jedem Falle einen Rückschlag von Pumpmedium in die Zuluftleitung 10 zu verhindern.

Patentansprüche

1. Verdrängerpumpe, insbesondere Kolben- bzw. Plungerpumpe, mit zumindest einem durch ein Saug- und ein Druckventil abgeschlossenen Verdrängerarbeitsraum und einem zumindest ein Saugventil sowie ein Saugleitungsteil umfassenden Pumpenkörper, z. B. Ventilkopf bzw. Verdrängergehäuseblock, sowie einem nach Art eines Windkessels ausgebildeten saugseitigen Schwingungsdämpfer, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar am Pumpenkörper (1) ein den Windkessel bildender Sackraum (8) zumindest teilweise oberhalb eines mit ihm verbundenen Saugleitungsteiles (4) des Pumpenkörpers (1) angeordnet bzw. als Teil des Pumpenkörpers (1) ausgebildet ist.
2. Verdrängerpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am bzw. im Pumpenkörper bzw. Ventilkopf oder Verdrängergehäuseblock (1) eine mehrere Saugventile (5) eingangsseitig verbindende Saugsammelleitung (4) angeordnet und mit dem Sackraum (8) über zumindest eine seitliche Öffnung (7) verbunden ist.
3. Verdrängerpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugsammelleitung (4) horizontal angeordnet ist.
4. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine einzige Öffnung (7) zur Verbindung zwischen Saugsammelleitung (4) und Sackraum (8) an einem axial mittleren Abschnitt der Saugsammelleitung (4) angeordnet ist.
5. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

daß den Kolben bzw. Plungern (2) zugeordnete Zylinder bzw. Zylinderbohrungen innerhalb eines Zylinderblockes (1) in Reihe angeordnet sind,

daß quer zur Ebene der Zylinder bzw. Zylinderbohrungen mit jeweils einem Zylinder bzw. einer Zylinderbohrung kommunizierende Bohrungen vorhanden sind, in bzw. an denen die Saug- und Druckventile (5,6) angeordnet sind, daß diese Bohrungen mit einer Saugsammelleitung (4) im Zylinderblock (1) kommunizieren, und daß der den Windkessel bildende Sackraum (8) neben der Saugsammelleitung (4) angeordnet ist.

6. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (7) bzw. Öffnungen an einem vertikal unteren Querschnittsbereich der Saugsammelleitung (4) angeordnet sind.

7. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Pegels des vom Sackraum (8) aufgenommenen Pumpmediums regelbar ist.

8. Verdrängerpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sackraum (8) eine Belüftungsleitung (10) mit einem Schwimmentil besitzt, welches so angeordnet bzw. ausgebildet ist, daß es vom Pumpmedium im Sackraum (8) bei Überschreitung eines Sollpegels geschlossen wird und bei Unterschreitung des Sollpegels bzw. bei Unterdruck im Sackraum (8) zu öffnen vermag.

9. Verdrängerpumpe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sackraum (8) mit einer Absaugleitung (12) versehen ist, deren Eingangsöffnung etwa in Höhe des Sollpegels angeordnet ist.

10. Verdrängerpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugleitung im Bereich einer Verengung (14) der Saugleitung (15) in dieselbe einmündet, derart, daß beim Pumpbetrieb an der Verengung (14) auftretender Unterdruck relativ zum Druck im Sackraum (8) zur Absaugung von Luft nutzbar ist.

11. Verdrängerpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß die Absaugleitung (12) eingangsseitig einer Ladepumpe (16) angeschlossen ist, die ihrerseits eingangsseitig der Verdrängerpumpe angeordnet ist.

12. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungsleitung (10) mit einer Druckluftquelle verbindbar ist, deren Druck oberhalb des Druckes des Pumpmediums im Sackraum (8) liegt.

13. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an bzw. in der Belüftungsleitung (10) eine Drossel (13) angeordnet ist, welche den zuführbaren Luftstrom entsprechend dem möglichen Absaugstrom in der Absaugleitung (12) begrenzt.

14. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (7) zwischen Sackraum (8) und Saugleitungsteil (4) einen großen Querschnitt - z.B. in ähnlicher Größenordnung wie der Querschnitt des Saugleitungsteiles - aufweist.

Fig. 1

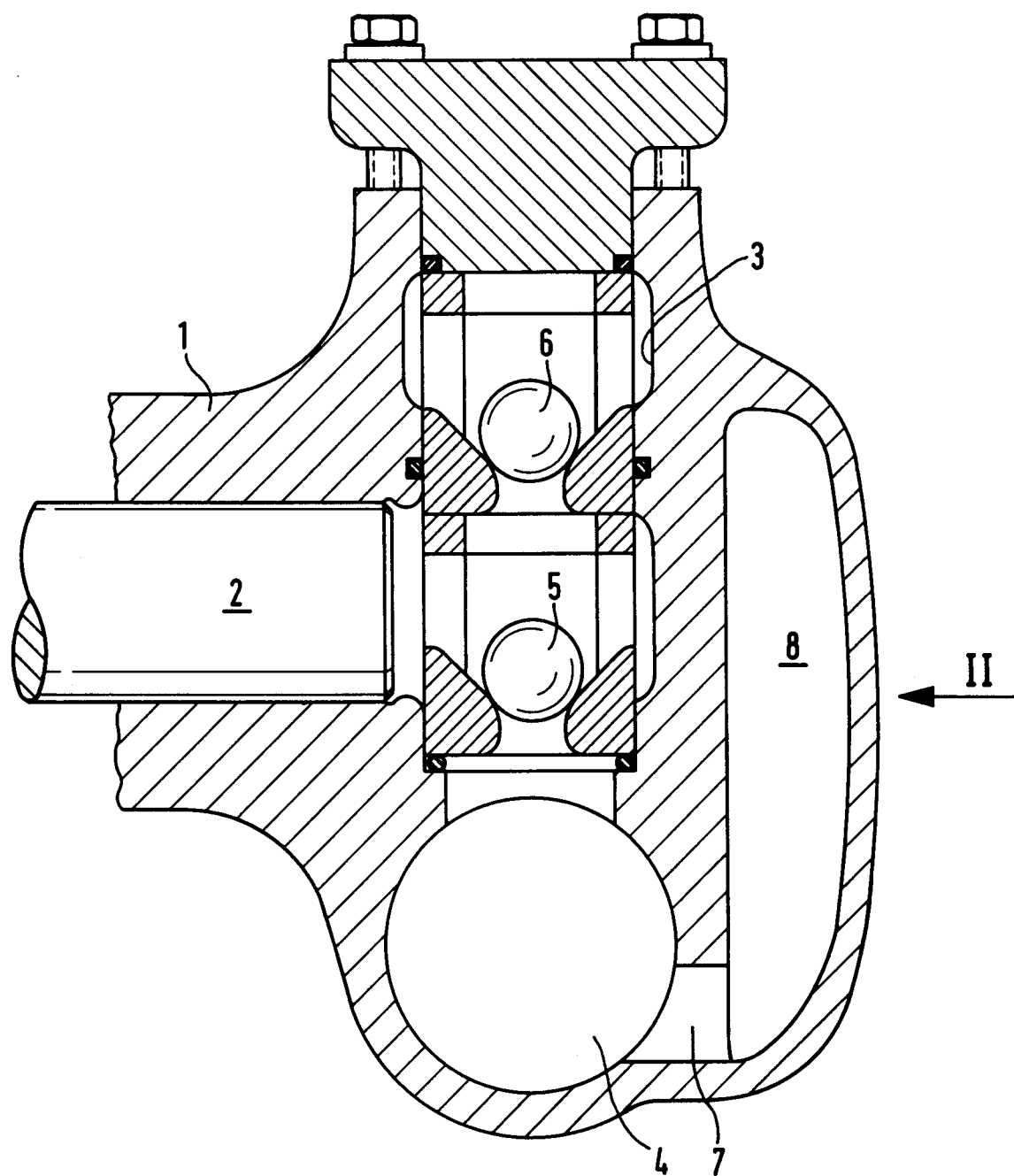


Fig. 2

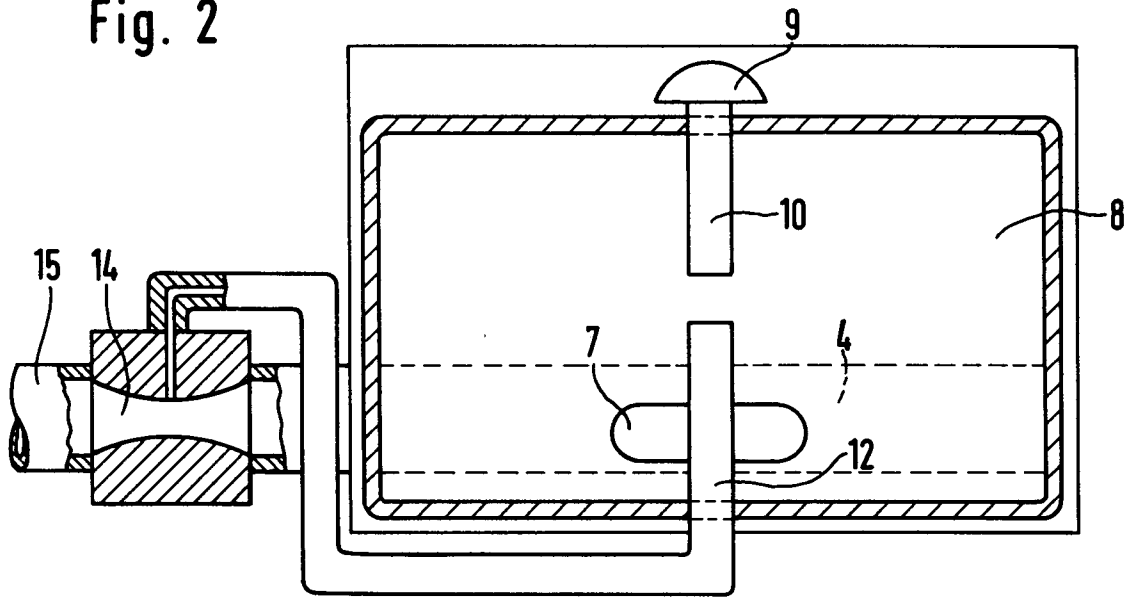


Fig. 3

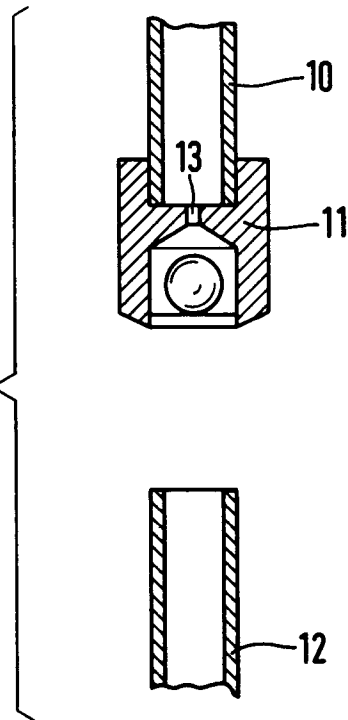
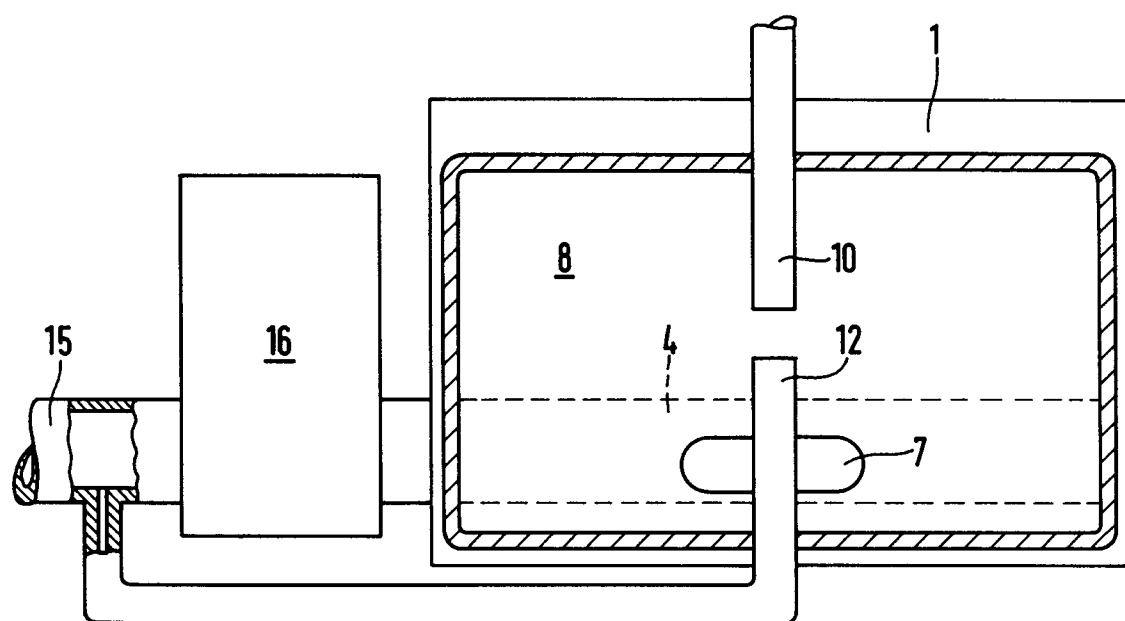


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4457

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	DE-C-956 019 (WÖRNER) * Seite 2, Zeile 116 - Seite 3, Zeile 40; Abbildungen *	1, 3	F04B11/00
X	CH-A-118 293 (BUCHER-GUYER) * das ganze Dokument *	1-6	
A	DE-C-63 438 (HANIEL & LUEG) * das ganze Dokument *	6-8	
A	DE-C-893 889 (DETTINGER) * das ganze Dokument *	1-9	
A	FR-A-723 328 (MARMONIER) * Seite 2, Zeile 23 - Zeile 34; Abbildung *	1	
A	US-A-3 329 155 (PARTOS) * das ganze Dokument *	6-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. Dezember 1993	Prüfer Von Arx, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			