

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 649 946 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94116591.2**

51 Int. Cl.⁶: **E03F 1/00**

22 Anmeldetag: **21.10.94**

30 Priorität: **22.10.93 DE 4336020**

72 Erfinder: **Martens, Peter**
Langenhövel 65
D-21109 Hamburg (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.95 Patentblatt 95/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

74 Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr.**
Dipl.-Phys.
Patentanwälte Strasse & Stoffregen
Salzstrasse 11a
Postfach 2144
D-63411 Hanau (DE)

71 Anmelder: **Roediger Anlagenbau GmbH**
Kinzigheimer Weg 104
D-63540 Hanau (DE)

54 **Verfahren zum Betätigen eines Absperrventils sowie Steueranordnung zum Betätigen eines solchen.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Steueranordnung (10) für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil, bestimmt für ein Unterdruck-Abwassersystem, umfassend ein von einem durch angesammeltes Abwasser hervorgerufenen Staudruck betätigbares erstes Ventil (14), eine über das erste Ventil druckeinstellbare Kammer (56), in der oder angrenzend an dieser ein von einer Feder (71) beaufschlagter Ventilkolben (24) eines zweiten Ventils (20) verschiebbar angeordnet ist, über das in Abhängigkeit von dem in der Kammer herrschenden Druck an das Absperrventil zu dessen Öffnen ein Unterdruck gelangt, wobei bei fehlendem Staudruck das erste Ventil schließt und in der Kammer eine zum Schließen des zweiten Ventils erforderliche Druckänderung erfolgt.

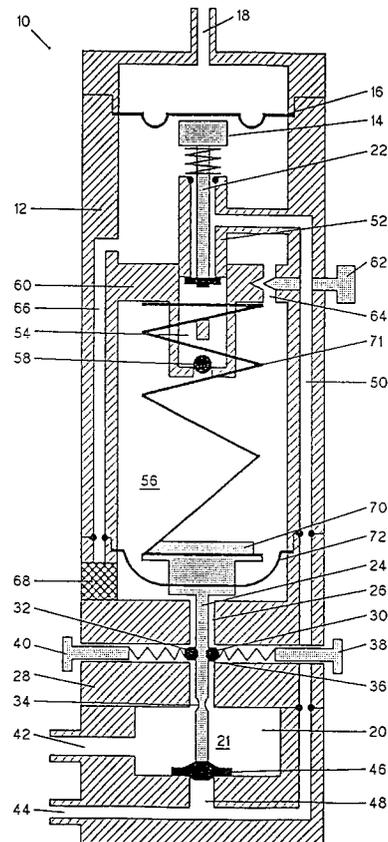


Fig. 1

EP 0 649 946 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betätigen eines Absperrventils sowie Steueranordnung zum Betätigen eines solchen gemäß der Oberbegriffe der nebengeordneten Ansprüche 1 und 5.

Um die Gewässer rein zu halten, ist es erforderlich, daß das Abwasser in Kläranlagen gelangt. Häufig ist dies jedoch aufgrund unverhältnismäßig hoher Kosten für konventionelle Kanalisationssysteme oder wegen schwieriger örtlicher Verhältnisse wie mangelndes natürliches Gefälle, geringe Siedlungsdichte, ungünstiger Untergrund und der Durchquerung eines Wasserschutzgebietes nicht möglich. Aber auch für solche Problemfälle besteht die Möglichkeit, eine Kläranlagenentsorgung dann vorzunehmen, wenn eine Unterdruckentwässerung oder "Vakuum-Kanalisation" zur Anwendung gelangt.

Eine entsprechende Vakuum-Kanalisation umfasst als wesentliche Bestandteile Haus-Anschlußschächte mit einer stromlos arbeitenden Steueranordnung und Absperr- oder Absaugventile, ein sich anschließendes Leitungssystem mit systematisch angeordneten Hoch- und Tiefpunkten sowie eine Vakuum-Station mit Abwassersammeltanks, Abwasserpumpen, Vakuumpumpen, Meß- und Regeltechnik.

Um das Abwasser zu fördern, fließt dieses zunächst aus Gebäuden über übliche Freigefälle-Hausanschlußleitungen zu einem z.B. an einer Grundstücksgrenze gelegenen Schacht, in dem die ausschließlich pneumatisch gesteuerten Absperrventile und die zugehörige Steueranordnung untergebracht sind.

Durch den in der Steueranordnung vorhandenen Mechanismus wird beim Vorliegen eines festgelegten Staudrucks das Absperrventil geöffnet und das Abwasser in die Vakuumleitung abgesaugt. Das Ventil schließt zeitabhängig nach einigen Sekunden über Federkraft und Vakuum.

Das Abwasser selbst sammelt sich an den Tiefpunkten im Leitungssystem und wird von nachschießender Luft nach und nach über die folgenden Hochpunkte in Richtung der Vakuum-Station geschoben. Aus dem Sammeltank der Vakuum-Station wird sodann das Abwasser mit üblichen Abwasserpumpen über eine Druck- und Freigefälleleitung zur Kläranlage gefördert.

Die dem Absperrventil zugeordnete Steueranordnung sollte dabei ein automatisches Anpassen an die abzusaugenden Abwasserportionen und an die Betriebsbedingungen im Ableitungssystem ermöglichen.

Eine Steueranordnung der eingangs beschriebenen Art ist unter der Bezeichnung "AIRVAC" bekannt. Die Zeitsteuerung erfolgt über die druckeinstellbare Kammer, die zu Beginn mit Atmosphärendruck beaufschlagt ist. Eine eindeutige AUF/ZU-

Stellung des den Unterdruck zu dem Absperrventil leitenden zweiten Ventils ist nicht gegeben. Dies bedeutet, daß die Menge des Abwassers bzw. Abwasser-Luftgemischs pro Öffnungstakt des Absperrventils nicht eindeutig definiert ist. Dies kann insbesondere bei großem Abwasseranfall zu Funktionsstörungen führen. Ferner ist es von Nachteil, daß die Absaugzeit vom vorhandenen Unterdruck in einer fuhr das gesamte System ungünstigen Weise abhängig ist, da die Öffnungszeiten ihrerseits von dem herrschenden Unterdruck abhängig sind.

Nachteilig ist des weiteren, daß ein Öffnen des den Unterdruck zum Absperrventil freigebenden zweiten Ventils bei schon geringem Unterdruck erfolgen kann, der jedoch nicht zum Absaugen ausreicht. Hierdurch erwächst die Gefahr, daß Abwasser in den Frostbereich der Leitung angehoben und dort ausfrieren kann.

Aus der DE 37 27 661 A1 ist eine pneumatische Steuervorrichtung für ein Absperrventil an einer Unterdruckabwasserleitung bekannt. Um eine genaue Einstellung und zuverlässige Funktion der Steuervorrichtung zu gewährleisten, ist neben einem von einem Staudruck betätigtem ersten Ventil und einer konstruktiv aufwendigen Zeitsteuereinrichtung zumindest ein Steuerventil sowie ein Mindestunterdruckventil notwendig.

Durch den komplexen mechanischen Aufbau insbesondere der Zeitsteuereinrichtung, die unter anderen, einen Membrankolben mit Hohlzapfen, der in einer Führungsbuchse geführt ist, umfasst, um die Steuerventile zu öffnen oder zu schließen, ist eine aufwendige Konstruktion bzw. Montage erforderlich.

Die DE 38 23 515 A1 beschreibt eine Absaugpistole, über die aus einem Sammelbehälter Abwasser mittels Unterdruck abgesaugt werden kann. Neben eines in einer Unterdruckleitung, über die das Abwasser abgesaugt wird, vorhandenen und diese schließenden bzw. öffnenden Absaugventils ist ein Steuerventil erforderlich, das manuell oder automatisch betätigbar ist. Damit das Steuerventil bei abfallendem Unterdruck geschlossen werden kann, wodurch das Absperrventil vom Unterdruck getrennt wird und somit die Unterdruckleitung abgesperrt werden kann, weist das Steuerventil einen Ventilkolben auf, auf den in Abhängigkeit von der Stellung des Ventilkolbens axial und/oder radial federbelastete Kugeln einwirken, die zum Schließen des Steuerventils notwendig sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Steueranordnung der zuvor beschriebenen Art so weiterzubilden, daß bei kompaktem und konstruktiv einfachem Aufbau eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist, wobei eine im wesentlichen unterdruckunabhängige Zeitsteuerung erfolgt, d. h., daß nach Wegfall des

Staudrucks die Steueranordnung die Unterdruckzuführung zu dem Absperrventil nach einer definierten Zeitspanne schließt. Dabei soll gleichzeitig gewährleistet sein, daß das den Unterdruck zum Absperrventil steuernde Ventil stets eine definierte Stellung bei einem Unterdruck einnimmt, der sicherstellt, daß über das Absperrventil Abwasser abgesaugt werden kann.

Das Problem wird erfindungsgemäß im wesentlichen durch die den nebengeordneten Ansprüchen zu entnehmenden Merkmale gelöst. Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß erfolgt eine eindeutige AUF/ZU-Stellung des den Unterdruck zu dem Absperrventil leitenden zweiten Ventils. Folglich ist die Stellung des Absperrventils eindeutig definiert.

Der schlagartig sich ändernde Zustand (AUF/ZU bzw. ZU/AUF) des Ventils wird durch sogenannte einstellbare Begrenzer bewirkt, die als auf den Ventilkolben des zweiten Ventils einwirkende federbeaufschlagte Kugeln in nachstehend beschriebener Art einwirken. Dabei kann die Federkraft eingestellt werden, um nur bei vorher festgelegten Unterdruckwerten ein Öffnen bzw. Schließen des zweiten Ventils oder Steuerventil zuzulassen. Hierdurch ist sichergestellt, daß ein Anheben des Abwassers aus dem Stauraum nur dann erfolgen kann, wenn ein ausreichender Unterdruck zum Absaugen herrscht. Folglich kann im Frostbereich der zum Absperrventil führenden Leitung kein Abwasser anstehen.

Alternativ kann der schlagartig sich ändernde Zustand mittels eines Magneten reasiliert werden, dessen mittelbar oder unmittelbar auf das zweite Ventil einwirkende Kräfte sich dann spontan ändern, wenn sich vorgegebene Druckverhältnisse einstellen.

Das den Ventilkolben des zweiten Ventils beaufschlagende Federelement kann eine Feder sein, die in der druckeinstellbaren Kammer oder deren Bereich angeordnet ist und Rückstellkräfte auf den Ventilkolben ausübt.

Alternativ können Rückstellkräfte auch von einer in der Kammer befestigten Membran hervorgehoben werden, die mit dem Ventilkolben verbunden ist. Hauptaufgabe einer solchen Membran ist jedoch, die Kammer druckmäßig voneinem über das erste Ventil mit dem Unterdruck verbindbaren ersten Bereich von einem zweiten Bereich zu trennen, der stets nur im wesentlichen mit Atmosphärendruck beaufschlagt ist. Gleichzeitig übt die Membran Führungsfunktion für den Ventilkolben aus.

In Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das erste und zweite Ventil in einem zylindrischen, Anschlüsse für den Staudruck und den Unterdruck sowie einen Anschluß zum Absperrventil aufweisenden Gehäuse angeordnet sind, wobei der Ventilkolben

des zweiten Ventils in einem ersten Gehäuseabschnitt geführt verschiebbar ist.

Um ein schlagartiges Umschalten zu ermöglichen, können in dem ersten den Ventilkolben axial verschiebbar aufnehmenden Gehäuseabschnitt radial auf den Ventilkolben einwirkende und in diesem bei geschlossenem bzw. geöffnetem Ventil einrastende Elemente als Begrenzer angeordnet sein. Insbesondere ist jedoch vorgesehen, daß die mit dem Ventilkolben des zweiten Ventils verbundene Membran mittels eines Magneten in einer ersten Position gehalten oder bei erfolgter vorgegebener Druckänderung in der Kammer oder deren Bereich schlagartig oder weitgehend schlagartig aus der ersten Position in eine zweite Position oder umgekehrt bewegbar ist, wobei in der ersten Position das zweite Ventil die Unterdruck-Verbindung zu dem Absperrventil absperrt und in der zweiten Position die Unterdruck-Verbindung zu dem Absperrventil freigibt.

Um einen Druckausgleich im Absperrventil vornehmen zu können, wird des weiteren vorgeschlagen, daß die Gehäuseöffnung mit dem den Ventilkolben des zweiten Ventils aufnehmenden ersten Gehäuseabschnitt in Verbindung steht und bei geschlossener, den Unterdruck zu dem Absperrventil sperrenden Stellung des zweiten Ventils über den Gehäuseabschnitt druckmäßig mit dem Absperrventil verbunden ist.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Kompaktsteueranordnung bei fehlendem Staudruck,
- Fig. 2 die Kompaktsteueranordnung nach Fig. 1 nach Vorliegen eines Staudruckes,
- Fig. 3 die Kompaktsteueranordnung nach Fig. 1 und Fig. 2, bei der über ein Ventil eine Verbindung zu einem Absperrventil eines Unterdruck-Abwassersystems herstellbar ist,
- Fig. 4 die Kompaktsteueranordnung nach Fig. 3, jedoch nach Wegfall des Staudruckes, und
- Fig. 5 eine zweite Ausführungsform einer Kompaktsteueranordnung.

Den Fig. 1 bis 4 bzw. 5 ist rein prinzipiell der Aufbau und die Funktion der erfindungsgemäßen Kompaktsteueranordnung (10) für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil bestimmt für ein Unterdruck-Abwassersystem zu entnehmen.

Die stromlos, jedoch pneumatisch arbeitende Kompaktsteueranordnung (10) besteht aus einem zylindrischen Gehäuse (12), in dem ein erstes Ventil (14) oder Auslöseventil, das über eine Membran (16) von einem über eine Öffnung (18) des Gehäuses (12) gelangenden Staudruck beaufschlagbar ist, und ein zweites Ventil oder Steuerventil (20) angeordnet sind. Die Ventile (14) und (20) sind mit ihren Ventilkolben (22) und (24) entlang der Längsachse des Gehäuses (12) angeordnet.

Der Ventilkolben (24) des Steuerventils (20) wird in einer Bohrung (26) eines Zwischenbodens (28) des Gehäuses (12) geführt aufgenommen. Dabei wirken radial auf die Außenfläche des Ventilkolbens (24) vorzugsweise drei um 120° zueinander versetzte federvorgespannte Kugeln, von denen aus Gründen der Vereinfachung rein prinzipiell zwei Kugeln (30), (32) eingezeichnet sind, die auch als Schnappkugeln bezeichnet werden können, und die in den Endstellungen des Ventils (20), also bei geschlossenem Ventil (20) (Fig. 1 und 2) bzw. geöffnetem Ventil (20) (Fig. 3 und 4) in radial umlaufende Ringnuten (34) und (36) eingreifen. Dabei ist über Stellelemente (38) und (40) die auf die Kugeln (30) und (32) einwirkende Federkraft veränderbar.

Die Kugelschnapper (30) und (32) üben dabei die Funktion von Begrenzern derart aus, daß in nachstehend beschriebener Art das Ventil (20) schlagartig von seiner geschlossenen in seine geöffnete Stellung umschaltet und umgekehrt.

Ferner wirkt auf den Ventilkolben (24) in Richtung der Schließstellung des Ventils (20) ein Federelement wie Schraubenfeder (71).

Der Ventilkolben (24) ist mit seinem Ventilteller (46) verschiebbar in einer Ventilkammer (21) angeordnet. Von der Ventilkammer (20) geht ein Anschluß (42) aus, der mit einem über die Kompaktsteueranordnung (10) ansteuerbaren Absperrventil des Unterdruck-Abwassersystem verbunden ist, um dieses mit Unterdruck zu beaufschlagen, um ein Öffnen zu ermöglichen.

Der hierzu erforderliche Unterdruck strömt über einen Anschluß (44) dann in die Ventilkammer (21), wenn das Ventil (20) geöffnet ist, also sein Ventilteller (46) eine mit dem Anschluß (44) verbundene Öffnung (48) freigibt.

Von dem Anschluß (44) führt des weiteren ein in dem Gehäusemantel verlaufender Kanal (50), der in einem den Ventilkolben (22) des ersten Ventils (14) oder Auslaßventils aufnehmenden rohrförmigen Innengehäuseabschnitt (52) mündet, um bei geöffnetem Ventil (14) über dessen Ventilkammer (54) mit einer Innenkammer (56) verbunden zu sein.

Die Ventilkammer (54) ist bei geschlossenem Ventil (14) über ein Rückschlagventil (56) gegenüber der Ventilkammer (54) verschlossen.

Der rohrförmige Gehäuseabschnitt (52), der koaxial von einem Abschnitt der Feder (71) umgeben ist, geht von einem weiteren Gehäusezwischenboden (60) aus, in dem über ein Stellelement (62) eine querschnittsveränderbare Öffnung (64) verläuft, über die eine Verbindung zwischen der Kammer (56) und einer Steuerleitung (66) erfolgt, die von einer Gehäuseöffnung (68) ausgeht, um in nachstehender beschriebener Weise einen Druckausgleich in der Kammer (56) vorzunehmen.

Die durch ein Filter verschließbare Öffnung (68) stellt nicht nur eine Verbindung zu dem Steuerkanal (66), sondern auch über die Bohrung (26) in dem Gehäuseboden (28) eine Verbindung zu der Ventilkammer (21) her, um bei geschlossenem Ventil (20) einen Druckausgleich zu dem Absperrventil herzustellen, damit dieses schließen kann.

Um die Kammer (56) gegenüber einer unmittelbaren Verbindung zu der Gehäuseöffnung (68) abzudichten, geht von einer sich in der Kammer (56) erstreckenden zylindrischen Erweiterung (70) des Ventilkolbens (24) eine Membran (72) aus, die gegenüber der Innenwand des Gehäuses (12) abgedichtet ist.

Wird bei Erreichen einer bestimmten Abwassermenge in einem Staurohr über die Öffnung (18) auf die Membran (16) ein Staudruck übertragen, so öffnet das Ventil (14), so daß der an dem Anschluß (44) anstehende Unterdruck über den Kanal (50) an dem Ventilkolben (22) vorbei in die Ventilkammer (54) gelangen kann und das Rückschlagventil öffnet, so daß in der Kammer (56) ein Unterdruck ansteht (Fig. 2).

Erreicht der Unterdruck in der Kammer (56) einen Wert, der ausreicht, um einerseits die Kraft der sich an den Zwischenboden (60) abstützenden Feder (71) und andererseits die der auf den Ventilkolben (24) einwirkenden Schnappkugeln (30), (32) zu überwinden, so öffnet das Steuerventil (20) schlagartig und stellt über die Öffnung (48) eine Verbindung zu dem Anschluß (42) zu dem Absperrventil her, so daß zu diesem ein zum Öffnen des Absperrventils erforderlicher Unterdruck gelangt. Als Folge hiervon kann das in dem Sammelbehälter angesammelte Abwasser abgesaugt werden (Fig. 3).

Sobald das Abwasser im erforderlichen Umfang abgesaugt ist, bricht der auf die Membran (16) wirkende Staudruck in einem Umfang zusammen, daß das Auslöseventil (14) und damit auch das Rückschlagventil (58) geschlossen werden und somit ein Unterdruck nicht mehr über dem Kanal (50) in die Kammer (56) gelangen kann (Fig. 4). Gleichzeitig tritt in der Kammer (56) über die Gehäuseöffnung (68) und den Steuerkanal (66) sowie die im Querschnitt einstellbare Öffnung (64) ein Druckausgleich ein. In Abhängigkeit von der Schnelligkeit des Druckausgleichs, die durch den Querschnitt

der Öffnung (64) vorgegeben ist, wird der das Zusammenziehen der Feder (71) verursachende Unterdruck abgebaut, so daß die Federkraft bei weiterem Druckausgleich in der Kammer (56) die einstellbaren Kräfte der Schnappkugeln (30), (32) überwinden kann. Somit kann das Steuerventil (20) schlagartig in die geschlossene Stellung (Grundstellung gemäß Fig. 1) zurückschalten. In diesem Moment wird der Unterdruck über den Anschluß (42) zu dem Absperrventil unterbrochen. Über die Öffnung (68), die den Ventilkolben (24) umgebende Bohrung (26), die Ventilkammer (21) und den Anschluß (42) setzt sich sodann ein Druckausgleich zum Absperrventil hin fort, so daß dieses wieder schließen kann.

Aufgrund der definierten Stellungen des Steuerventils (20) und des schlagartigen Umschaltens von seiner geöffneten in seine geschlossene Stellung und umgekehrt, können keine Überschneidungen hinsichtlich des Anstehens des Unterdrucks auftreten.

Durch die Anordnung der Ventile (14) und (20) innerhalb des zylindrischen Gehäuses (12) und dem Verlauf der Steuerkanäle (50), (66) innerhalb der Gehäusewandung sowie des Führens der Ventilkolben (22) und (24) in den Zwischenböden (28) und (60) bzw. von diesen ausgehenden rohrförmigen Führungen (52) ist ein kompakter Aufbau gewährleistet.

Durch die einstellbare Geschwindigkeit des Abbaus des Unterdrucks in der Kammer (56) zusammen mit der Feder (71) bzw. den Kugelschnappern (30), (32) wird ein mechanischer Zeitschalter hoher Funktionstüchtigkeit zur Verfügung gestellt, wobei definierte Öffnungszeiten des Absperrventils ohne Überschneidungen vorliegen.

Wesentliches Merkmal ist des weiteren der durch die Schnappkugeln realisierte Begrenzer, der sicherstellt, daß einerseits eine schlagartige Zustandsänderung des zweiten Ventils eintritt und andererseits nur dann ein Öffnen des Ventils und somit eine Unterdruckbeaufschlagung des Absperrventils erfolgen kann, wenn der Unterdruck in dem Abwassersystem ausreicht, auch wirklich Abwasser durch das Absperrventil zu fördern.

Eine dem Aufbau und der Funktion der Fig. 1 bis 4 entsprechende alternative Ausführungsform einer Steueranordnung ist rein prinzipiell in Fig. 5 dargestellt. Dabei werden grundsätzlich gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Um ebenfalls ein schlagartiges Umschalten des zweiten Ventils (20) von seiner geöffneten in seine geschlossene Stellung zu ermöglichen, d. h. die zunächst bestehende Verbindung zwischen dem Unterdruckanschluß (44) und dem Anschluß (42) zu einem nicht dargestellten Absperrventil abzusperren (Darstellung Fig. 5), sind keine durch Schnappkugeln verwirklichte Begrenzer vorgesehen. Viel-

mehr wird ein spontanes Umschalten des zweiten Ventils (20) mittels eines Magneten (74) und einer diesem zugeordneten Platte (76) realisiert.

So ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 ein Magnet (74) in dem Gehäuseabschnitt (28) der Steueranordnung ortsfest angeordnet, und zwar koaxial zum Ventilkolben (78) des zweiten Ventils (20). Dem Magneten (74) gegenüberliegend ist eine Metallplatte (76) vorgesehen, die mit der Membran (72) verbunden ist, die ihrerseits von der Innenwandung der Kammer (56) ausgeht.

Wird - wie im Zusammenhang mit dem Funktionsablauf der Steueranordnung (10) der Fig. 1 bis 4 erläutert wurde - die Kammer (56) im erforderlichen Umfang mit Unterdruck beaufschlagt, so kann dann das Ventil (20), also der Ventilkopf (23) von der zu dem Unterdruckanschluß (44) führenden Öffnung (48) spontan abgehoben werden, wenn der in der Kammer (56) herrschende Unterdruck die auf die Metallplatte (76) von dem Magneten (74) einwirkende Kraft überwindet. In diesem Moment bewegt sich der Ventilkolben in Richtung des Pfeils (80), um das Ventil (20) zu öffnen, so daß eine Stellung vorliegt, die der Fig. 3 bzw. Fig. 4 entspricht.

Durch die Größe der Metallplatte (76) kann die Haltekraft verändert werden, wodurch wiederum der Zeitpunkt des schlagartigen Öffnens des Ventils (20) in Abhängigkeit von dem in der Kammer (56) herrschenden Unterdruck vorgegeben werden kann.

Das Schließen des Ventils (20) erfolgt grundsätzlich auch schlagartig nämlich dann, wenn das Ventil (14) geschlossen und über die Öffnung (68) sowie die Leitung (66) und die im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 austauschbare und die Zeitsteuerung bewirkende Drossel (64) Atmosphärendruck in die Kammer (56) strömt. Hierdurch erfolgt ein Druckaufbau, wodurch der Ventilkolben (78) aufgrund der von der Membran (72) hervorgerufenen Federkraft im gewissen Umfang in seine Schließstellung bewegt wird, und sodann, wenn die von dem Magneten (74) auf die Platte (76) einwirkende Kraft ausreicht, die Platte (76) an den Magneten (74) heranzuziehen, ein als schlagartig zu bezeichnendes Umschalten des Ventils (20) zu bewirken.

Wie zuvor beschrieben wurde, erfolgt nicht von Anfang an ein spontanes Umschalten des Ventils (20) von seiner oberen Endstellung in seine untere geschlossene Endstellung. Vielmehr erfolgt zunächst ein langsames Bewegen des Kolbens (78) entgegen der Richtung des Pfeils (80). Um zu vermeiden, daß während dieser Hubbewegung eine unerwünschte Überschneidung zu dem über den Anschluß (42) zu dem Absperrventil geführten Unterdruck und dem über die Öffnung (68) und den Ringraum (26), der koaxial den Ventilkolben (78) umgibt, strömenden Atmosphärendruck erfolgt,

weist der Ventilkolben (78) ventilsitzseitig eine zylindrische Erweiterung (82) auf, die bei geöffnetem Ventil (20) gegen eine umlaufende Dichtung (84) zum Anliegen kommt, um die Öffnung (68) zur Atmosphäre hin gegenüber der Kammer (21), die in der Verbindung zwischen dem Vakuumanschluß (44) und dem Absperrventilanschluß (42) liegt, zu sperren. Dabei ist die axiale Erstreckung der zylindrischen Erweiterung (82) in bezug auf die Dichtung (84) so gewählt, daß eine Abdichtung nur bis zu dem Zeitpunkt erfolgt, zu dem die Platte (76) von dem Magneten (74) erfaßt und von diesem angezogen wird.

Sobald der Ventilkopf (23) am Ventilsitz (48) anliegt, ist eine Verbindung zwischen dem Anschluß (68) und der Kammer (21) über den Ringkanal (26) gegeben, da in diesem Fall der Ventilkolben (78) beabstandet zur Dichtung (84) verläuft.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines durch Unterdruck betätigbaren Absperrventils bestimmt für eine Unterdruck-Abwassersystem, wobei
 - ein erstes Ventil (14) von einem durch angesammeltes Abwasser hervorgerufenen Staudruck betätigt wird,
 - über das erste Ventil eine Kammer (56) druckmäßig eingestellt wird, in der oder angrenzend an dieser ein gegebenenfalls von einem Federelement (71, 72) beaufschlagter Ventilkolben (24) eines zweiten Ventils (20) verschiebbar angeordnet ist,
 - über das zweite Ventil in Abhängigkeit von dem in der Kammer herrschenden Druck Unterdruck an das Absperrventil gelangt, um dieses zu öffnen, und
 - bei fehlendem Staudruck das erste Ventil schließt und in der Kammer eine zum Schließen des zweiten Ventils erforderliche Druckänderung erfolgt,

dadurch gekennzeichnet,
daß auf das zweite Ventil (20) sprunghaft sich ändernde Kräfte (30, 32, 38, 74, 76) derart einwirken, daß bei einer vorgegebenen Druckänderung in der Kammer (56) oder in deren Bereich das zweite Ventil schlagartig schließt, um das Absperrventil gegenüber dem Unterdruck abzusperrten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kammer (56) oder deren Bereich zum Öffnen des zweiten Ventils (20) mit Unterdruck beaufschlagt wird, der bei fehlendem auf das erste Ventil (14) einwirkendem Staudruck einstellbar abgebaut wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß bei vorgegebener Druckänderung in der Kammer (56) oder deren Bereich das zweite Ventil (20) schlagartig derart umgeschaltet wird (ZU/AUF bzw. AUF/ZU), daß entweder Unterdruck zu dem Absperrventil gelangt oder zu diesem hin gesperrt wird.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß das zweite Ventil (20) in seiner Unterdruck zu dem Absperrventil sperrenden Stellung von einer Kraft gehalten wird, die bei Vorhandensein eines Staudrucks nur dann überwunden wird, wenn ein zum Absaugen von Abwasser erforderlicher Unterdruck herrscht.
5. Steueranordnung (10) für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil, bestimmt für ein Unterdruck-Abwassersystem, umfassend ein von einem durch angesammeltes Abwasser hervorgerufenen Staudruck betätigbares erstes Ventil (14), eine über das erste Ventil druckeinstellbare Kammer (56), in der oder angrenzend an dieser ein gegebenenfalls von einem Federelement (71, 72) beaufschlagter Ventilkolben (24) eines zweiten Ventils (20) verschiebbar angeordnet ist, über das in Abhängigkeit von dem in der Kammer herrschenden Druck an das Absperrventil zu dessen Öffnen ein Unterdruck gelangt, wobei bei fehlendem Staudruck das erste Ventil schließt und in der Kammer eine zum Schließen des zweiten Ventils erforderliche Druckänderung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet,** daß auf das zweite Ventil (20) derart sprunghaft sich ändernde Kräfte (30, 32, 38) einwirken, daß bei einer vorgegebenen Druckänderung in der Kammer oder in deren Bereich das zweite Ventil schlagartig die Verbindung zu dem Absperrventil schließt.
6. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß auf das zweite Ventil (20) zumindest ein Begrenzer (30, 32) oder Halteelement (74, 76) derart einwirkt, daß ein Öffnen des zweiten Ventils nur bei einem ein Fördern des Abwassers durch das Absperrventil ermöglichenden Unterdruck erfolgt.
7. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß das den Ventilkolben (24) des zweiten

- Ventils (20) beaufschlagende Federelement (71) in der druckeinstellbaren Kammer (56) oder deren Bereich angeordnet ist.
8. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innerhalb der Kammer (56) verschiebbare Ventilkolben (24, 70) des zweiten Ventils (20) von einer Membran (72) gehalten ist, die ihrerseits gegenüber dem Bereich der Kammer abgedichtet ist, in dem die notwendige Druckänderung zum schlagartigen Umschalten des zweiten Ventils erfolgt.
9. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste und das zweite Ventil (14, 20) in einem vorzugsweise zylindrischen, Anschlüsse (18, 44) für den Staudruck und den Unterdruck sowie einen Anschluß (42) zum Absperrventil aufweisenden Gehäuse (12) angeordnet sind und daß der Ventilkolben (24) des zweiten Ventils (20) in einem ersten Gehäuseabschnitt (28) geführt verschiebbar ist, daß in den, ersten den Ventilkolben (24) axial verschiebbar aufnehmenden Gehäuseabschnitt (28) radial auf den Ventilkolben einwirkende und in diesem bei geschlossenem bzw. geöffnetem, Ventil einrastende Elemente (30, 32) als Begrenzer angeordnet sind oder daß die mit dem Ventilkolben (24) des zweiten Ventils (20) verbundene Membran (72) mittels eines Magneten (74) in einer ersten Position gehalten oder bei erfolgter vorgegebener Druckänderung in der Kammer (56) oder deren Bereich schlagartig oder weitgehend schlagartig aus der ersten Position in eine zweite Position oder umgekehrt bewegbar ist, wobei in der ersten Position das zweite Ventil (20) die Unterdruck-Verbindung zu dem Absperrventil absperrt und in der zweiten Position die Unterdruck-Verbindung zu dem Absperrventil freigibt.
10. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente (30, 32) federbeaufschlagte Kugeln sind, die in in dem Ventilkolben (28) entsprechend dem Ventilhub zueinander beabstandeten umlaufenden Ringnuten (34, 36) bei geschlossenem bzw. geöffnetem Ventil einrasten.
11. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- daß von dem Anschluß (44) für den Unterdruck eine Steuerleitung (50) zu einem den Ventilkolben (22) des ersten Ventils (14) aufnehmenden und durch dessen Ventilteller absperrbaren zweiten Gehäuseabschnitt (52) führt, wobei vorzugsweise die Steuerleitung (50) zumindest abschnittsweise als im Gehäusemantel verlaufender Kanal ausgebildet ist.
12. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ventilteller des ersten Ventils (14) in einer zur Kammer (56) hin über ein Rückschlagventil (58) absperrbaren Ventilkammer (54) verschiebbar angeordnet ist.
13. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine verbleibende Öffnungszeit des zweiten Ventils (20) bei fehlendem Staudruck auf das erste Ventil (14) vorgegebene Druckänderung in der Kammer (56) oder deren Bereich über eine querschnittsveränderbare Öffnung (64) erfolgt, die mit einer vorzugsweise durch einen Filter verschließbare Gehäuseöffnung (68) verbunden ist.
14. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gehäuseöffnung (68) mit dem den Ventilkolben (24) des zweiten Ventils (20) aufnehmenden ersten Gehäuseabschnitt (28) in Verbindung steht und bei geschlossener, den Unterdruck zu dem Absperrventil sperrender Stellung des zweiten Ventils über den Gehäuseabschnitt druckmäßig mit dem Absperrventil verbunden ist.

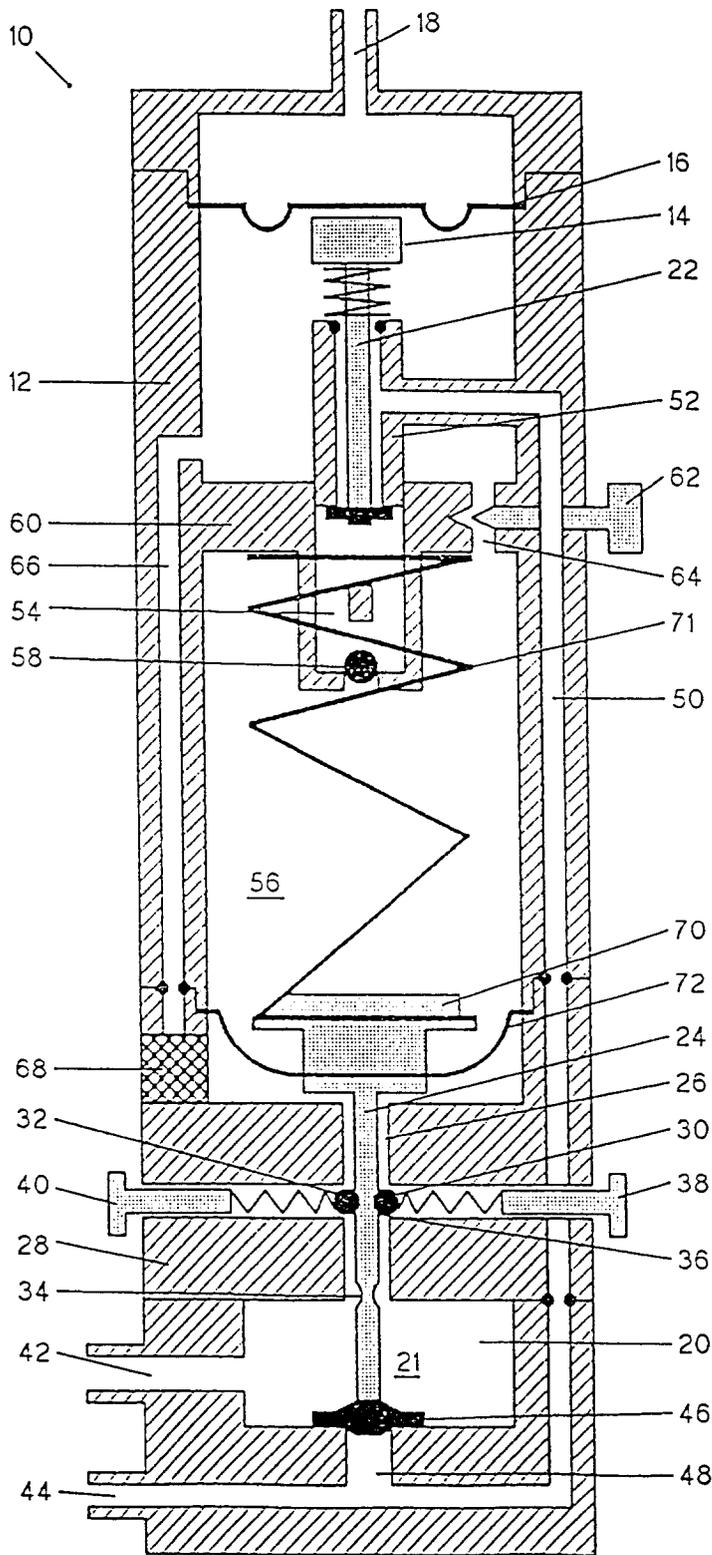


Fig. 1

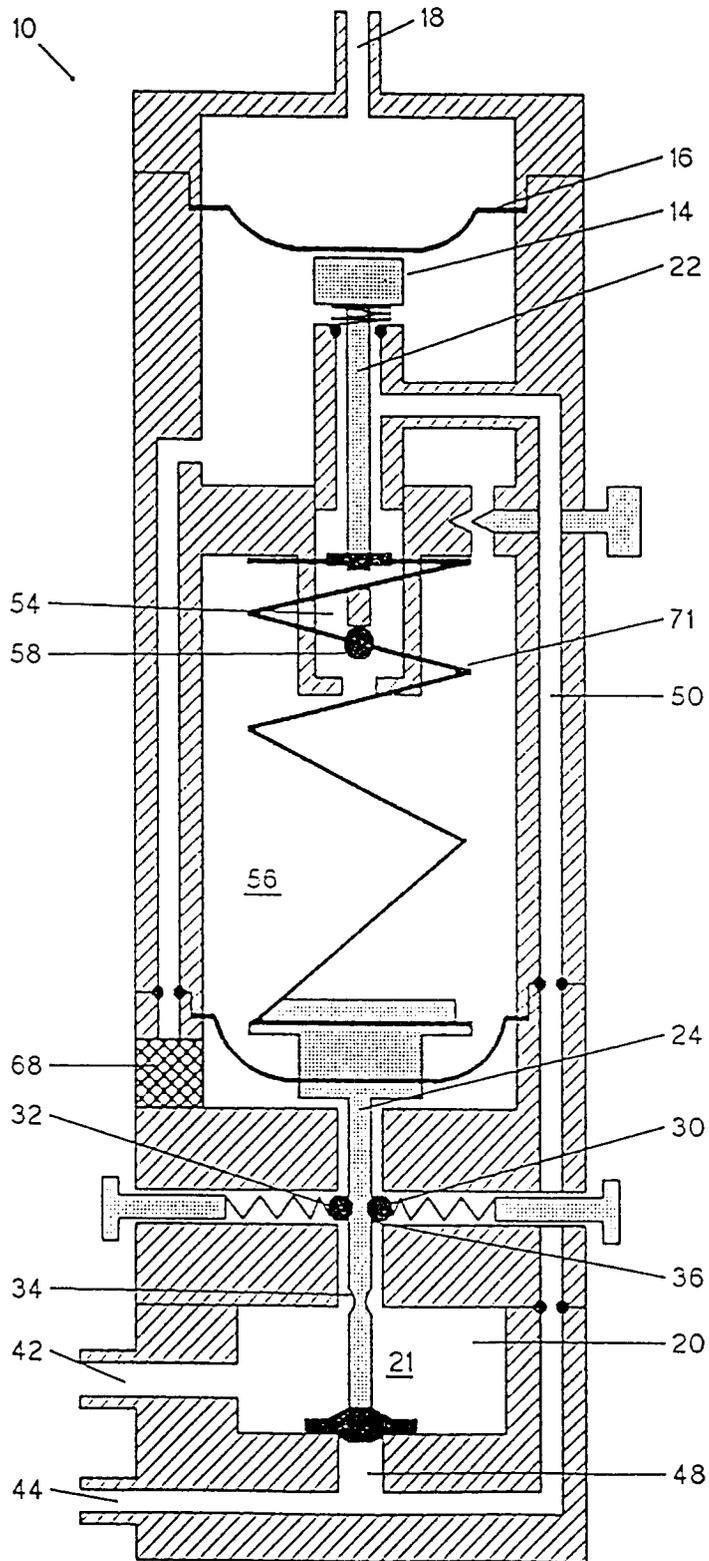


Fig. 2

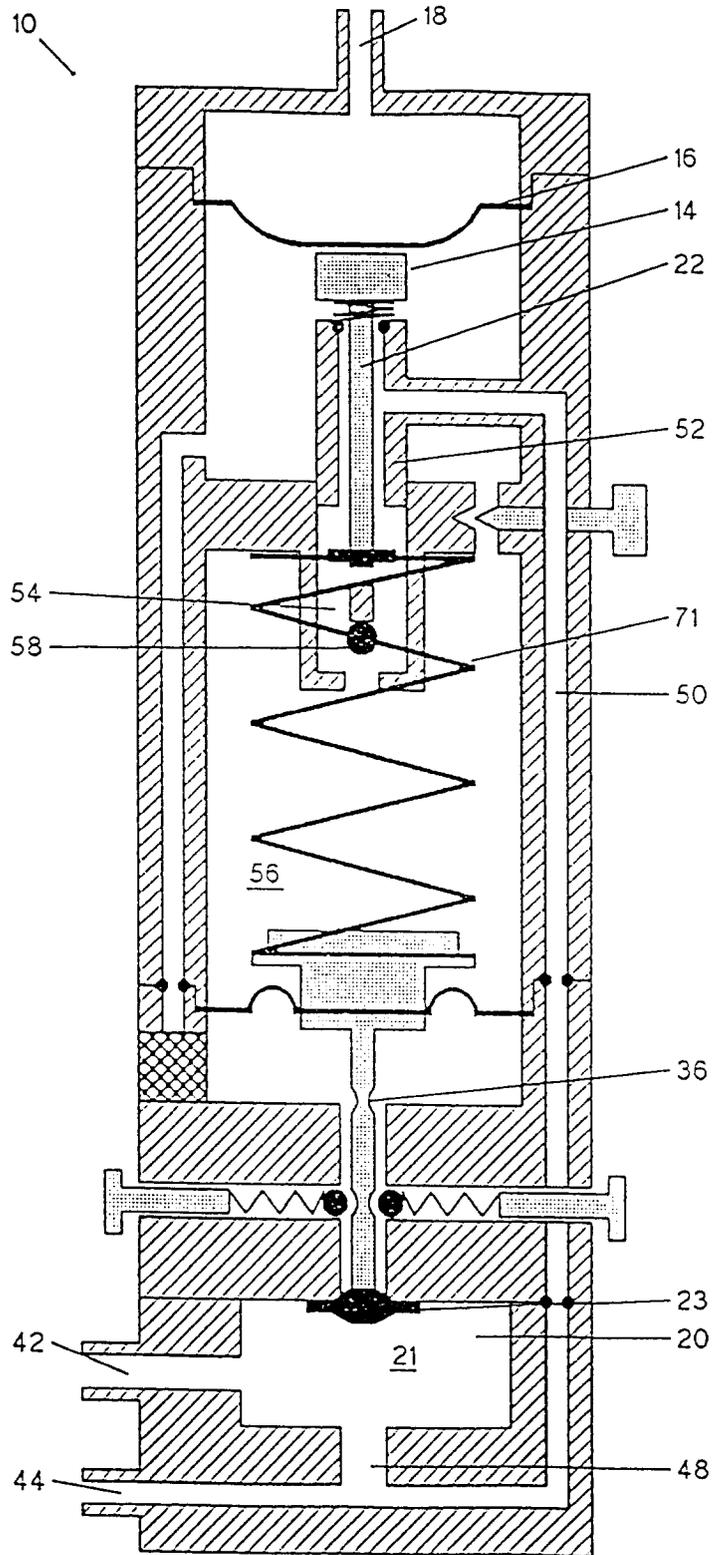


Fig. 3

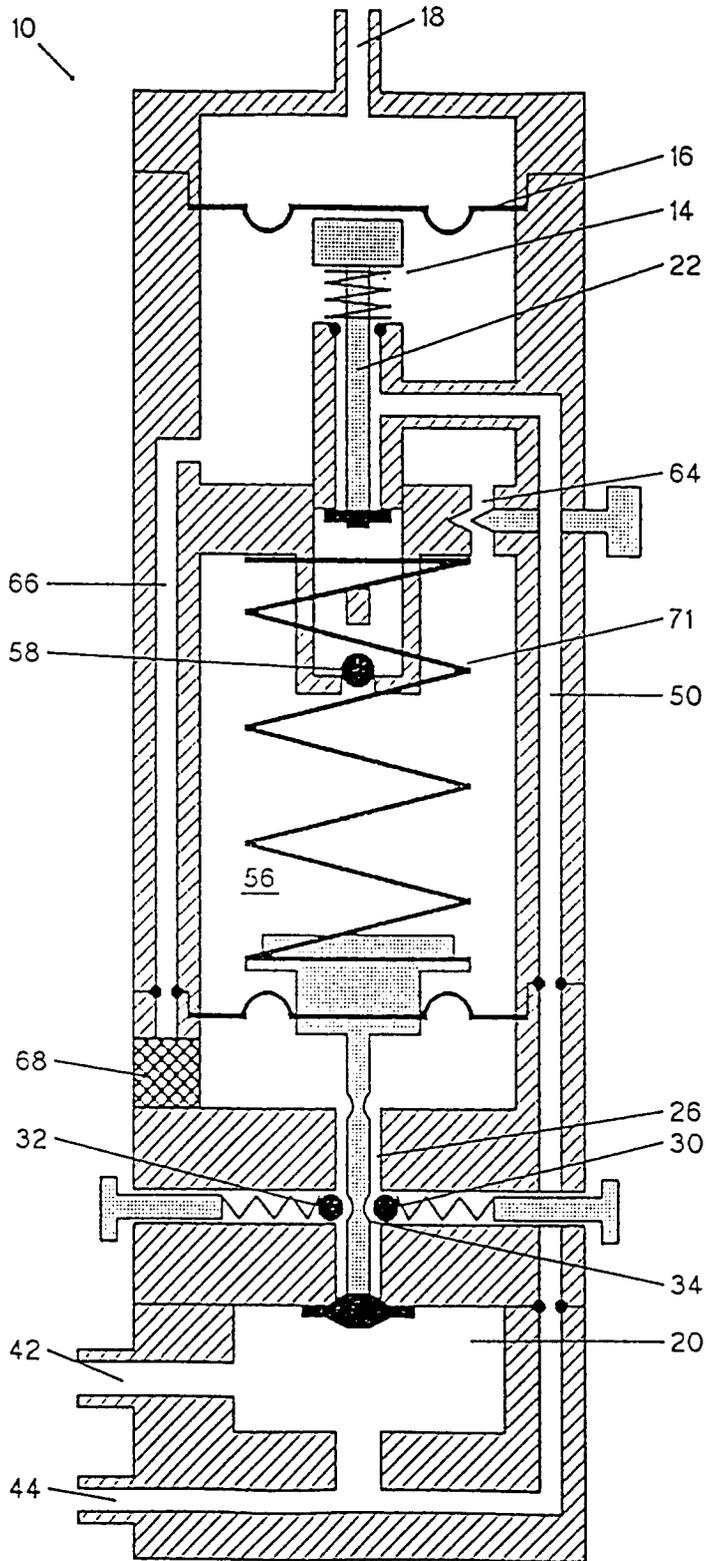


Fig. 4

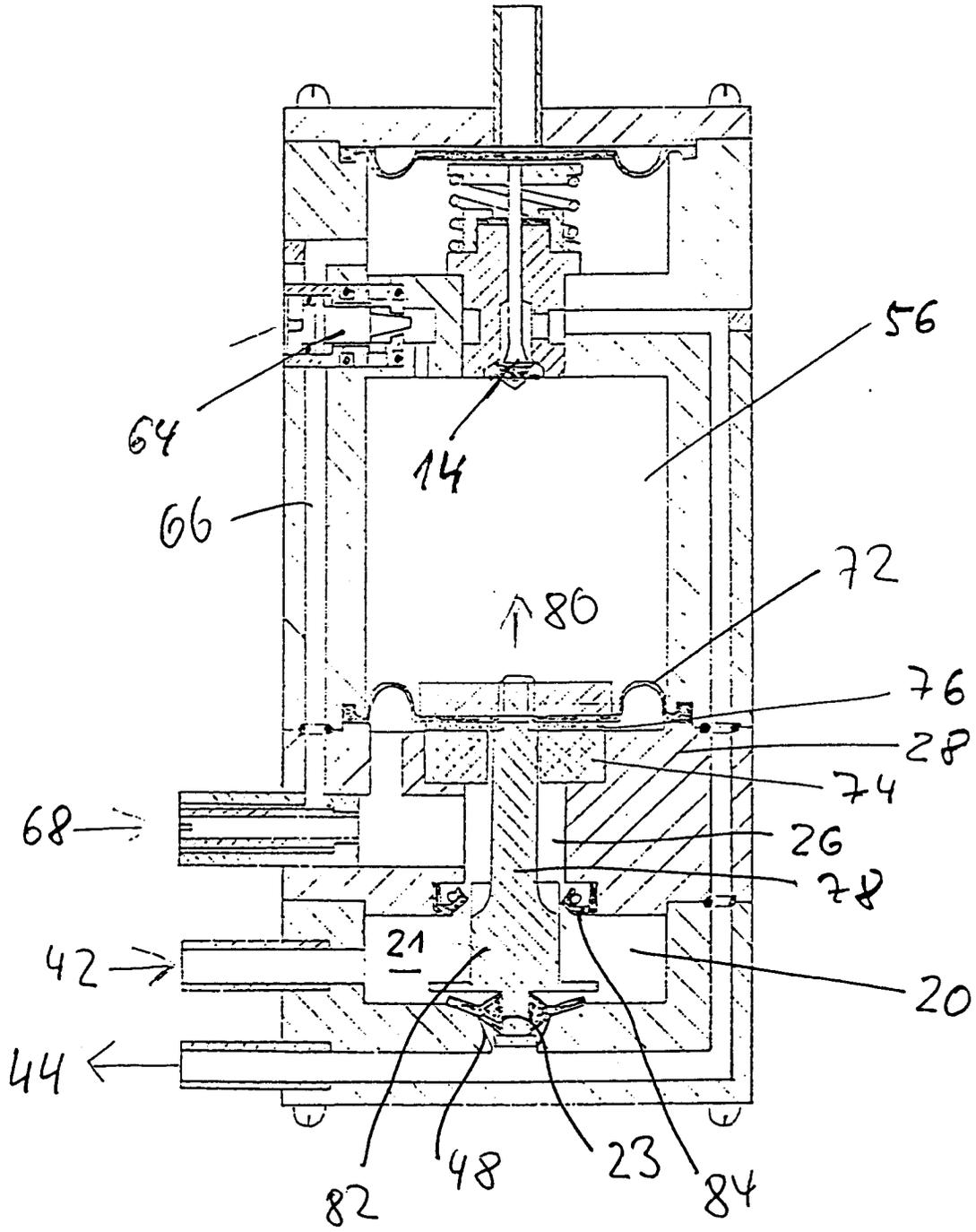


Fig. 5