

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 659 947 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119697.4**

(51) Int. Cl.⁶: **E03F 1/00, F16K 31/122**

(22) Anmeldetag: **14.12.94**

(30) Priorität: **21.12.93 DE 4343733**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.95 Patentblatt 95/26

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

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

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

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr.**
Dipl.-Phys.
Patentanwalt
Salzstrasse 11 a
Postfach 21 44
D-63411 Hanau (DE)

(54) **Steueranordnung für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Steueranordnung (10) für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil für ein Unterdruck-Abwassersystem. Die Steueranordnung umfaßt einen Hauptkolben (22), über den Ventile (70, 72) betätigbar sind, um unabhängig voneinander sowohl ein Absaug- als auch ein Belüftungsventil zu öffnen bzw. zu schließen.

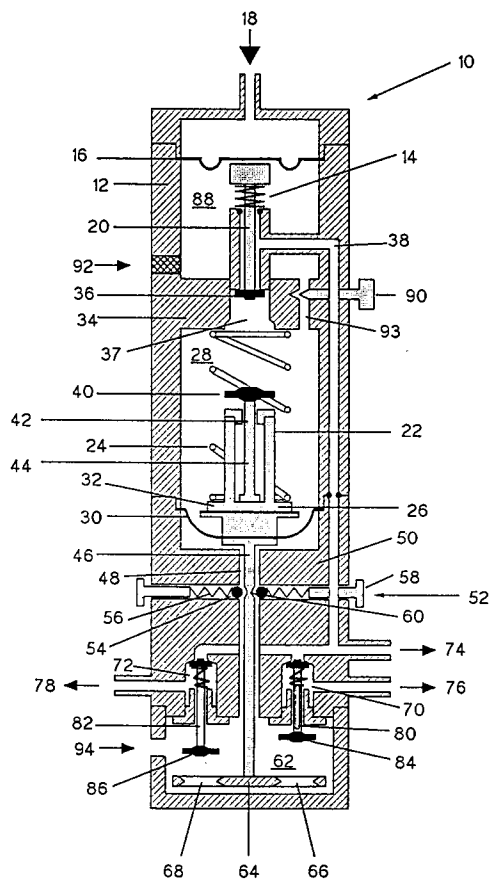


Fig. 1

EP 0 659 947 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steueranordnung für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil, bestimmt für ein Unterdruck-Abwassersystem, umfassend ein von einem durch angesammeltes Wasser hervorgerufenen Staudruck betätigbares, eine Unterdruck führende Verbindung schließendes bzw. öffnendes erstes Ventil, eine über das erste Ventil druckeinstellbare Kammer, in der oder angrenzend an dieser ein vorzugsweise von einer Feder beaufschlagter Hauptkolben verschiebbar angeordnet ist, über den in Abhängigkeit von dem in der Kammer herrschenden Druck eine Unterdruckverbindung zu zumindest dem Absperrventil steuerbar ist, wobei zumindest ein von dem Hauptkolben unabhängiges, jedoch mit diesem vorzugsweise über einen Mitnehmer zwangskoppelbares zweites Ventil vorgesehen ist, über das das Absperrventil mit Unterdruck beaufschlagbar ist.

Um 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.

Das Abwasser fließt 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 Sammel-tank der Vakuum-Station wird sodann das Abwasser mit üblichen Ab-

wasserpumpen über eine Druck- oder 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.

Um bei einer unter der Bezeichnung "AIRVAC" bekannten Steueranordnung eine Zeitsteuerung über die druckeinstellbare Kammer zu ermöglichen, sind Bohrungen Kleinen Durchmessers erforderlich, die sich leicht zusetzen können, so daß eine Funktionstüchtigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Auch ist eine eindeutige Auf-/Zu-Stellung des den Unterdruck zu dem Absperrventil leitenden zweiten Ventils nicht gegeben. Dies bedeutet, daß die Menge des Abwassers bzw. Abwasser-Luftgemisches 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 für das gesamte System ungünstigen Weise abhängig ist, da die Öffnungszeiten ihrerseits von dem herrschenden Unterdruck abhängig sind. So ist die Öffnungszeit bei großem Unterdruck länger als bei niedrigem Unterdruck. Dadurch wird in ungünstiger Weise bei schwachem Unterdruck weniger Luft nachgesaugt als bei starkem Unterdruck, obwohl das Gegenteil erwünscht wäre.

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.

Um größere Wassermengen zu übernehmen bzw. ein Wiederaufnehmen von Anlagen, deren Betrieb über einen größeren Zeitraum unterbrochen war, zu ermöglichen, ist es von großem Vorteil, wenn das Abwasser in Portionen abgesaugt wird und nach jeder Portion Luft über ein Ventil in das Unterdruck-Abwassersystem eingesaugt wird. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß bei hohem Wasseranfall oder übermäßig gefüllten Stauräumen keine großen Wassersäulen im Rohrsystem erzeugt werden, wodurch andernfalls der Wassertransport behindert werden könnte.

Eine Steueranordnung der eingangs genannten Art ist der DE 37 27 661 A1 zu entnehmen. Um eine genaue Einstellung und zuverlässige Funktion der Steuervorrichtung zu gewährleisten, ist neben einem von einem Staudruck betätigten ersten Ventil und einer konstruktiv aufwendigen über Volumenänderung und nicht über Druckänderung wirkenden Zeitsteuerung zumindest ein Steuerventil und gegebenenfalls ein Mindestunterdruckventil not-

wendig. Durch den komplexen mechanischen Aufbau insbesondere der Zeitsteuereinrichtung, die unter anderem einen Membrankolben mit Hohlzapfen, der in einer Führungsbuchse geführt ist, sowie einen Bügel umfaßt, der seinerseits auf einen schwenkbaren Betätigungshebel einwirkt, um das gewichtsbelastete Steuerventil zu öffnen oder zu schließen, ist nicht immer gewährleistet, daß die Steueranordnung mit der erforderlichen Zuverlässigkeit arbeitet. Durch die bekannte Steueranordnung kann entweder ein Steuerventil oder ein demselben nachgeordnetes zweites Steuerventil betätigt werden, die gemeinsam ein einziges Absperrventil ansteuern.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Steueranordnung der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß bei kompaktem und konstruktiv einfachem Aufbau eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist, wobei über den Hauptkolben eine Unterdruckverbindung nicht nur zu einem Absperrventil steuerbar ist. Auch soll die Möglichkeit gegeben sein, sofern zumindest zwei Ventile, vorzugsweise eines für Abwasser und eines für Luft ansteuerbar sind, daß diese gleichzeitig, zeitlich überschneidend oder nacheinander mit dem zum Betätigen erforderlichen Unterdruck beaufschlagt werden.

Das Problem wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Steueranordnung ein drittes, eine Verbindung zu einem weiteren Absperrventil oder einem Luft in das Unterdruck-Abwassersystem zuführenden Belüftungsventil steuerndes Ventil umfaßt, das mit dem Hauptkolben zwangskoppelbar ist.

Die erfindungsgemäße Steueranordnung ist universell einsetzbar, d.h., daß in Abhängigkeit von den von den Hauptkolben betätigten weiteren Ventilen ein gewünschter Einsatz erfolgen kann. Dabei weist die Steueranordnung grundsätzlich mindestens zwei weitere Ventile auf, die verschiedene weitere Ventile, also z.B. Absperrventile für Abwasser und Belüftungsventile unabhängig voneinander ansteuern können.

Das zweite und das dritte Ventil sind voneinander unabhängig, jedoch parallel geschaltet.

Nach einem weiteren hervorzuhebenden Vorschlag der Erfindung geht von dem Hauptkolben ein vorzugsweise entlang dessen Längsachse verschiebbares weiteres (viertes) Ventil aus, das in Abhängigkeit von der Stellung des Hauptkolbens die zu der Kammer Unterdruck führende Verbindung verschließt oder freigibt. Dabei verschließt das weitere Ventil die Kammer gegenüber der Verbindung dann, wenn der Hauptkolben durch ansteigenden Unterdruck in der Kammer verschoben worden ist, insbesondere wenn ein in der Kammer herrschender Unterdruck ein Verschieben des Hauptkolbens in Richtung des ersten Ventils be-

wirkt hat. Das weitere Ventil gibt die Verbindung dann wieder frei, wenn sich der Hauptkolben in die Grundstellung zurückbewegt hat, wenn also in der Kammer ein Druckausgleich mit der Umgebung erfolgt.

Das weitere (vierte) Ventil ist dabei vorzugsweise quasi teleskopartig zu dem Hauptkolben verschiebbar, wobei das weitere Ventil mit seinem Kolben geführt in dem Hauptkolben angeordnet ist.

Zur Erzielung eines konstruktiv einfachen und kompakten Aufbaus der Steueranordnung weisen das zweite und das dritte Ventil parallel zueinander und parallel zu dem Hauptkolben verlaufende zweite und dritte Ventilkolben auf, die vorzugsweise voneinander abweichende Längen besitzen bzw. längenverstellbar ausgebildet sind.

Auf den zweiten bzw. dritten Ventilkolben wirkt sodann der Hauptkolben über zumindest einen Mitnehmer derart ein, daß dann, wenn der Hauptkolben von seiner durch in der Kammer wirkenden Unterdruck verschobenen Stellung in seine Grundstellung zurückgelangt, in Abhängigkeit von den Längen der zweiten und dritten Ventilkolben bzw. in Abhängigkeit von Positionen von von den zweiten bzw. dritten Ventilkolben ausgehenden und mit dem Mitnehmer zusammenwirkenden Elementen das zweite bzw. dritte Ventil geöffnet wird, um den erforderlichen Unterdruck zu dem Absaug- bzw. Belüftungsventil zu leiten. Das zweite und dritte Ventil schließt jedoch dann wieder, wenn beim Zurückgleiten des Hauptkolbens dessen Mitnehmer mit dem zweiten bzw. dritten Ventilkolben in Ausgriff gelangt.

Das von dem jeweiligen zweiten bzw. dritten Ventilkolben ausgehende Element ist vorzugsweise ein endseitig an dem Ventilkolben und zumindest peripher flexibel ausgebildetes Element wie Scheibenelement, dem Aussparungen oder Vorsprünge in dem Mitnehmer des Hauptkolbens zugeordnet sind.

Anstelle des von dem Hauptkolben ausgehenden Mitnehmers und der von dem zweiten bzw. dritten Ventilkolben ausgehenden und mit dem Mitnehmer wechselwirkenden Elemente kann zwischen dem Hauptkolben und dem zweiten bzw. dritten Ventilkolben auch eine Zwangskopplung über Zug- oder Federelemente erfolgen, um die gleiche Wirkung zu erzielen.

Unabhängig von der Art der Zwangskopplung, die erwähnstermaßen nur zeitweise erfolgen kann, ist bevorzugterweise vorgesehen, daß die Zwangskopplung zwischen dem Hauptkolben und dem zweiten und dem dritten Ventilkolben derart erfolgt, daß das zweite und das dritte Ventil zu unterschiedlichen Zeitpunkten geöffnet bzw. geschlossen werden.

Der kompakte Aufbau der Steueranordnung ergibt sich insbesondere dadurch, daß diese ein zy-

linderförmiges Gehäuse umfaßt, entlang dessen Mittelachse verschiebbar das erste Ventil mit seinem Ventilkolben, der Hauptkolben und der weitere koaxial zum Hauptkolben verschiebbare Ventilkolben angeordnet sind, daß der Hauptkolben in bekannter Weise von einer Membran geführt gehalten ist, die die mit Unterdruck beaufschlagbare Kammer an einer vorzugsweise der dem ersten Ventil gegenüberliegenden Seite druckdicht verschließt, und daß z.B. radial auf den Hauptkolben oder das vierte Ventil zumindest ein Begrenzer derart einwirkt, daß ein Verschieben des Hauptkolbens bei ansteigendem Unterdruck bzw. ein Schließen des vierten Ventils nur bei einem vorgegebenen Unterdruck in der Kammer erfolgt. Dabei kann der Begrenzer als federbeaufschlagte und radial auf den Hauptkolben bzw. Kolben des vierten Ventils einwirkende Kugelemente ausgebildet sein, die zumindest in eine vorzugsweise umlaufende Vertiefung wie Nut dann einrastbar sind, wenn sich der Hauptkolben in oder in der Nähe seiner bei Umgebungsdruck in der Kammer eingenommenen Stellung befindet.

Sofern auf den Kolben des vierten Ventils ein Begrenzer einwirkt, ist ein definiertes Öffnen und Schließen der Verbindung zur Kammer bei eindeutig bestimmten Drücken in der Kammer und damit eine exakte Zeitsteuerung möglich.

Durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, daß die Steueranordnung nur dann anspricht, wenn in den, Unterdruckabwassersystem ein Unterdruck herrscht, der ausreicht, um Abwasser im erforderlichen Umfang und in der notwendigen Menge zu fördern.

Der Begrenzer kann auch als Magnet ausgebildet sein, um im zuvor aufgezeigten Sinn zu wirken.

Die von dem ersten Ventil bzw. dem weiteren (vierten) Ventil verschließbare Verbindung, über die der Unterdruck zur Kammer geleitet wird, ist ferner vorzugsweise als eine in einer Wandung des Gehäuses verlaufende Leitung ausgebildet.

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 Steueranordnung mit einem Hauptkolben in seiner ersten Endstellung bei fehlendem Staudruck,
- Fig. 2 die Steueranordnung nach Fig. 1, jedoch nach Vorliegen eines Staudruckes,
- Fig. 3 die Steueranordnung nach Fig. 2, jedoch bei in seiner zweiten Endstellung

- Fig. 4 befindlichem Hauptkolben, die Steueranordnung nach Fig. 3, bei der sich der Hauptkolben von seiner zweiten Endstellung in Richtung der ersten Endstellung bewegt hat,
- Fig. 5 die Steueranordnung nach Fig. 4, bei der sich der Hauptkolben weiter in Richtung der ersten Endstellung bewegt hat,
- Fig. 6 die Steueranordnung nach Fig. 6 mit dem Hauptkolben in einer noch näher an der ersten Endstellung vorhandenen Position,
- Fig. 7 die Steueranordnung nach Fig. 6, bei der sich der Hauptkolben kurz vor seiner ersten Endstellung befindet,
- Fig. 8 die Steueranordnung nach Fig. 7, bei der der Hauptkolben in seiner ersten Endstellung vorliegt und ein Staudruck nicht ansteht und
- Fig. 9 eine dem Zustand der Fig. 1 entsprechende Darstellung mit von der Fig. 1 abweichender Anordnung eines Begrenzers.

Den Figuren ist rein prinzipiell der Aufbau und die Funktion einer erfindungsgemäßen Steueranordnung (10) zu entnehmen, über die sowohl ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil als auch ein Belüftungsventil bestimmt für ein Unterdruck-Abwassersystem ansteuerbar sind.

Die stromlos, jedoch pneumatisch arbeitende Steueranordnung (10) umfaßt ein zylindrisches Gehäuse (12), in dem ein erstes Ventil (14) oder Auslöseventil angeordnet ist, das über eine Membran (16) von einem über eine Öffnung (18) in das Gehäuse (12) gelangenden Staudruck beaufschlagbar ist.

Das Auslöseventil (14) erstreckt sich mit seinem Ventilkolben (20) entlang der Längsachse des Gehäuses (12). Entlang der Längsachse ist ferner ein Hauptkolben (22) verschiebbar, der mit einem über eine Schraubenfeder (24) beaufschlagbaren größeren Abschnitt (26) in einer eine Zeitschalterfunktion ausübenden Kammer (28) verschiebbar ist. Die Kammer (28) ist auf der dem Auslöseventil (14) gegenüberliegenden Seite über eine Membran (30) abgedichtet, die mit dem Hauptkolben (22) verbunden ist.

Die Spiralfeder (24) erstreckt sich zwischen einem flanschartigen Abschnitt (32) des Hauptkolbens (22) sowie einer Zwischenwandung (34) des Gehäuses (12), die eine zentrale und konzentrisch zur Längsachse des Gehäuses (12) verlaufende Öffnung (37) aufweist, die einerseits über einen Ventilteller (36) des Ventilkolbens (20) des Auslöseventils (14) gegenüber einer mit Unterdruck beaufschlagbaren und innerhalb der Gehäusewandung verlaufenden Leitung (38) und andererseits

über einen Ventilteller (40) eines Verschlußventils (42) verschließbar ist, dessen Kolben (44) coaxial zu dem Hauptkolben (26) verschiebbar und von diesem geführt aufgenommen ist. Der Ventilkolben (44) des Verschlußventils (42) und der Hauptkolben (22) bilden dabei eine Art Teleskopgestänge.

Von dem Abschnitt (26) des Hauptkolbens (22) erstreckt sich auf der in bezug auf die Kammer (28) gegenüberliegenden Seite der Membran (30) ein stabförmiger Abschnitt (46) des Hauptkolbens (22), der vorzugsweise aus Edelstahl besteht.

Der Abschnitt (46) wird innerhalb einer Bohrung (48) einer weiteren Zwischenwandung (50) des Gehäuses (12) geführt. In diesem Bereich wirkt nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 auf den Kolbenabschnitt (46) ein Begrenzer (52) in Form von Kugelementen (54), die gleichmäßig über den Umfang des Abschnitts (46) verteilt radial auf diesen einwirken. Dabei ist die auf den Abschnitt (46) über die Kugeln (54) einwirkende Kraft über Feder-elemente (56) einstellbar, die ihrerseits über von außen zugängliche Stellelemente (58) vorspannbar sind. Vorzugsweise sind drei Kugelemente gleichmäßig über den Umfang des Abschnitts (46) verteilt angeordnet.

Die Funktion des Begrenzers (52) tritt dann ein, wenn die Kugeln (54) in einer umlaufenden Nut (60) in dem Abschnitt (46) eingerastet sind. Dies ist dann der Fall, wenn sich der Hauptkolben (22) in einer ersten, unteren Endstellung befindet. Nur dann, wenn in der Kammer (28) ein ausreichend starker Unterdruck herrscht, kann der Hauptkolben (22) im Ausführungsbeispiel nach oben verschoben werden.

Der Kolbenabschnitt (46) des Hauptkolbens (22) erstreckt sich in einer unteren Kammer (62) des Gehäuses (12) der Steueranordnung (10) und weist ein sich radial erstreckendes als Mitnehmer wirkendes Scheibenelement (64) mit Durchbrechungen (66) und (68) auf.

In der Zwischenwandung (50) sind im Ausführungsbeispiel ferner zwei Schaltventile (70) und (72) parallel zur Längsachse des Gehäuses (12) und damit zu dem Hauptkolben (22) und den Ventilkolben (20) und (44) des Auslöseventils (14) bzw. des Verschlußventils (42) verschiebbar angeordnet. Die Schaltventile (70) und (72) stellen in Abhängigkeit von ihren Stellungen eine Verbindung zu einer mit Unterdruck beaufschlagbaren Leitung (74) sowie Anschlüssen (76) und (78) her. Die Anschlüsse (76), (78) stehen mit durch Unterdruck betätigbaren Ventilen vorzugsweise in Form eines Absaugventils (Anschluß 76) bzw. eines Belüftungsventils (Anschluß 78) eines Unterdruck-Abwassersystems in Verbindung, um Abwasser mit der zum Transport erforderlichen Menge an Luft zu fördern.

Die Schaltventile (70) und (72) weisen Ventilkolben (80) und (82) auf, die an ihren in der Kam-

mer (72) sich erstreckenden Enden scheibenförmige Elemente (84) und (86) aufweisen, die zumindest peripher elastisch ausgebildet sind. Die Erstreckung der Elemente (84), (86) ist dabei an die Durchbrechungen (66) und (68) des Mitnehmers (64) des Hauptkolbens (22) derart angepaßt, daß die Elemente (84), (86) einerseits die Durchbrechungen (66) und (68) bei vollständig geschlossenen bzw. vollständig geöffneten Schaltventilen (70) und (72) durchsetzen, jedoch von dem Mitnehmer (64) dann erfaßt und mitgenommen werden, wenn sich der Hauptkolben (22) in nachstehend beschriebener Art von einer zweiten (oberen) in der Fig. 3 gezeigten Endstellung in seine erste und der Fig. 1 zu entnehmende Endstellung bewegt.

Ferner verdeutlicht die Zeichnung, daß sich zwischen der Zwischenwandung (34) des Gehäuses (12) und der von dem Staudruck beaufschlagbaren Membran (16) eine weitere Zwischenkammer (88) erstreckt, die über eine im Querschnitt über ein Stellelement (90) veränderbare Leitung (93) mit der als Zeitschalter bezeichneten Kammer (28) verbunden ist. Die Kammer (88) steht des weiteren über eine durch ein Luftfilter ausgefüllte Öffnung (92) in der Gehäusewandung mit der Umgebung der Steueranordnung (10) in Verbindung.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Steueranordnung in einer Position dargestellt, in der sich der Hauptkolben (22) in seiner unteren (ersten) Endstellung befindet. Ferner steht an der Membran (16) über die Öffnung (18) ein Staudruck nicht an. Bei über den Anschluß (74) anstehendem Unterdruck sind sowohl das Auslöseventil (20) als auch die Schaltventile (70) und (72) geschlossen. Folglich herrscht in der Kammer (28) wie an den Anschlüssen (76) und (78) zu dem Absaugventil bzw. Belüftungsventil Umgebungsdruck, so daß letztere geschlossen sind; denn einerseits ist die untere Kammer (62) des Gehäuses (12) über eine Öffnung (94) mit der Umgebung verbunden und andererseits durchsetzen die Ventilkolben (80) und (82) der Schaltventile (70) und (72) die diese aufnehmenden Führungen in der Zwischenwandung (50) mit Spiel. Zusätzlich können die Ventilkolben (80) und (82) jeweils einen nicht näher bezeichneten Schlitz aufweisen, dessen Länge derart ist, daß bei geschlossenen Ventilen (70) und (72) eine Verbindung zwischen der Kammer (62) zu den Anschlüssen (76) und (78) hergestellt ist.

Steht gemäß Fig. 2 über die Öffnung (18) ein Staudruck an, so wird die Membran (16) in Richtung des Hauptkolbens (22) ausgelenkt, so daß infolgedessen das Auslöseventil (14) verschoben und somit der Ventilteller (36) von dem Ventilsitz abgehoben wird, so daß über den Anschluß (74) und die Leitung (38) in der Kammer (28) ein Unterdruck ansteht. Ist der Unterdruck so groß, daß die von dem Begrenzer (52) auf dem Abschnitt (46)

des Hauptkolbens (22) einwirkende Kraft überwunden werden kann, so wird der Hauptkolben (22) entgegen der von der Feder (24) hervorgerufenen Kraft von seiner ersten Endstellung (Fig. 2) in seine zweite Endstellung (Fig. 3) verschoben. Dabei erfolgt eine rein axiale Bewegung, da ein Verdrehen des Hauptkolbens (22) aufgrund der Lagerung in der Membran (30) ausgeschlossen ist.

Sobald sich der Hauptkolben (22) in seiner oberen Endstellung befindet, wird die in der Zwischenwandung (34) vorhandene und mit der Unterdruckleitung (38) in Verbindung stehende Öffnung (37) über das Verschlußventil (42) verschlossen. D.h., daß der Ventilteller (40) des Verschlußventils (42) die Öffnung (37) abdeckt. Folglich kann ein weiterer Unterdruck über die Leitung (38) in der Kammer (28) nicht mehr ausgebildet werden. Vielmehr erfolgt über die Öffnung (92) bzw. den Luftfilter, die Kammer (88) und die im Querschnitt einstellbare Leitung (93) ein allmählicher Druckausgleich mit der Folge, daß sich der Hauptkolben (22) von seiner zweiten Endstellung (Fig. 3) langsam in Richtung seiner ersten Endstellung zurückbewegt.

Da sich jedoch das Verschlußventil (42) zu dem Hauptkolben (22) bewegen kann, verschließt das Verschlußventil (42) weiterhin die Öffnung (37) da es von über die Leitung (38) anstehenden Unterdruck in Schließstellung gehalten wird..

Wie die Fig. 1 bis 3 verdeutlichen, durchsetzen beim Verschieben des Hauptkolbens (22) in seine obere Endstellung die tellerförmigen Elemente (84) und (86) der Schaltventile (70) und (72) die Durchbrechungen (66) und (68) des Mitnehmers (64), ohne daß die Schaltventile (70) und (72) eine Lageveränderung erfahren.

Beim Zurückbewegen des Hauptkolbens (22) wird jedoch das scheibenförmige Element (84) des Schaltventils (70) von dem Mitnehmer (64) mit der Folge erfaßt, daß das Schaltventil (70), das über den Anschluß (76) das Absaugventil ansteuert, geöffnet wird (Fig. 4). An dem Absaugventil kann sodann der erforderliche Unterdruck zu dessen Öffnen anstehen, so daß Abwasser abgesaugt werden kann.

Da der Ventilkolben (82) des Schaltventils (72), über das das Belüftungsventil angesteuert wird, länger als der Ventilkolben (80) des Schaltventils (70) ist, bleibt das Schaltventil (72) auch bei geöffnetem Schaltventil (70) zunächst noch verschlossen. Es wird ausschließlich Abwasser gefördert.

Beim weiteren Zurückfahren des Hauptkolbens (22) (Fig. 5) wird das Element (86) des Schaltventils (72) von dem Mitnehmer (64) erfaßt, so daß das Schaltventil (72) geöffnet und über den Anschluß (78) Unterdruck zu dem Belüftungsventil gelangen kann.

Aufgrund der in den Figuren wiedergegebenen Abmessungen der Ventilkolben (80) und (82) der

Schaltventile (70) und (72) können diese gleichzeitig geöffnet sein, so daß sich eine Überlappung von Abwasser und Luftförderung ergeben kann. Durch Längenveränderung der Ventilkolben (80) und (82) kann jedoch auch ein zeitliches Nacheinander erreicht werden.

Gemäß der Darstellung in Fig. 6 überspringt das scheibenförmige Element (84) des Schaltventils (70) dann den Mitnehmer (64), wenn bei in seiner unteren Endstellung befindlichem Schaltventil (70) der Hauptkolben (22) weiter in Richtung seiner ersten Endstellung verschoben wird. Das Schaltventil (70) wird verschlossen, so daß über die Kammer (62) und den in dem Ventilkolben (80) vorhandenen Schlitz ein Druckausgleich über den Anschluß (76) zu dem Absaugventil hin erfolgen kann, so daß dieses geschlossen wird.

Dagegen ist nach dem Ausführungsbeispiel das das Belüftungsventil ansteuernde Schaltventil (72) weiterhin geöffnet. Erst wenn der Hauptkolben (22) noch weiter in Richtung seiner ersten Endstellung verschoben wird (Fig. 7), überspringt auch das scheibenförmige Element (86) den Mitnehmer (64), durchsetzt also dessen Öffnung (68), so daß das Schaltventil (72) geschlossen wird. Somit steht am Anschluß (78) kein weiterer Unterdruck an. Gleichzeitig erfolgt ein Druckausgleich über die Kammer (62) und den Schlitz in der Kolbenstange (82). Allerdings ist zu erwähnen, daß ein Schlitz nicht notwendigerweise vorhanden sein muß, da die Kolbenstange (82) mit Spiel geführt ist.

Kurz bevor sich der Hauptkolben (22) in seiner ersten (in der Zeichnung unteren) Endstellung befindet, wird das Verschlußventil (42) von der Öffnung (37) abgerissen und kann schwerkraftbedingt in eine den Ventilkolben (44) aufnehmende zylindrische Öffnung (96) des Abschnitts (26) des Hauptkolbens (22) zurückfallen (Fig. 8).

Sofern über die Öffnung (18) an der Membran (16) kein weiterer Staudruck ansteht, bleibt aufgrund des in der Leitung (38) herrschenden Unterdrucks das Auslöseventil (14) geschlossen, so daß sich die Steueranordnung (10) in ihrer Grundstellung (Fig. 1) befindet.

Sollte jedoch die Membran (16) weiterhin mit Staudruck beaufschlagt sein, so läuft der zuvor beschriebene Mechanismus erneut ab.

Sind im Ausführungsbeispiel dem Hauptkolben (22) zwei Schaltventile (70), (72) zugeordnet, so besteht selbstverständlich die Möglichkeit, ein Schaltventil oder mehr als zwei Schaltventile über den Hauptkolben (22) zu betätigen. Auch können bei Vorhandensein mehrerer Schaltventile diese jeweils ein Absaugventil ansteuern.

Schließlich kann bei Vorhandensein von zwei oder mehr Schaltventilen auch nur eines genutzt werden, indem die den anderen Schaltventilen zugeordneten Anschlüsse abgesperrt werden.

Der Fig. 9 ist eine Variante der den Fig. 1 bis 8 zu entnehmenden Steueranordnung insoweit zu entnehmen, als daß nicht auf den Hauptkolben (22) bzw. dessen Abschnitt (46), sondern auf den Ventilkolben (44) des Verschlußventils (42) ein Begrenzer einwirkt. Hierdurch soll eine eindeutige Auf-/Zu-Stellung des Verschlußventils (42) sichergestellt sein.

Hierzu weist der Ventilkolben (44) zwei zueinander beabstandete Nuten (60) auf, in die Kugелеlemente (54) dann einrasten, wenn das Verschlußventil (42) in seiner geöffneten bzw. geschlossenen Position vorliegt. Über die Kugелеlemente (54) wirken auf den Ventilkolben (44) radiale Kräfte, die dadurch hervorgerufen werden, daß die Kugелеlemente (54) umfangsseitig von einem Spannring (98) umgeben sind. Um ein Verrutschen der Kugелеlemente (54) und des Spannring (58) auszuschließen sind diese in einer umlaufenden Ausnehmung der Zwischenwandung (34) bzw. eines von dieser ausgehenden Abschnittes angordnet, im dem seinerseits der Ventil Sitz für den Ventilteller (40) des Verschlußventils (42) verläuft.

Durch die der Fig. 9 zu entnehmende Ausbildung des Begrenzers (54) ist ein eindeutiges Öffnen bzw. Schließen der Kammer (28) und somit deren Zeitschalterfunktion sichergestellt.

Selbstverständlich können die Begrenzer gemäß Fig. 1 und 9 auch parallel vorgesehen werden. Auch können andere technisch gleichwirkende Begrenzer zum Einsatz gelangen.

Patentansprüche

1. Steueranordnung (10) für ein durch Unterdruck betätigbares Absperrventil, bestimmt für ein Unterdruck-Abwassersystem, umfassend ein von einem durch angesammeltes Wasser hervorgerufenen Staudruck betätigbares, eine Unterdruck führende Verbindung (38) schließendes bzw. öffnendes erstes Ventil (14), eine über das erste Ventil druckeinstellbare Kammer (28), in der oder angrenzend an dieser ein vorzugsweise von einer Feder (24) beaufschlagter Hauptkolben (22) verschiebbar angeordnet ist, über den in Abhängigkeit von dem in der Kammer herrschenden Druck eine Unterdruckverbindung (74) zu zumindest dem Absperrventil steuerbar ist, wobei zumindest ein von dem Hauptkolben (22) unabhängiges, jedoch mit diesem vorzugsweise über einen Mitnehmer (64) zwangskoppelbares zweites Ventil (70, 72) vorgesehen ist, über das das Absperrventil mit Unterdruck beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steueranordnung (10) ein drittes, eine Verbindung zu einem weiteren Absperrventil oder einem Luft in das Unterdruck-Abwasser-

system zuführenden Belüftungsventil steuerndes Ventil (72) umfaßt, das mit dem Hauptkolben (22) zwangskoppelbar ist.

2. Steueranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß von dem Hauptkolben (22) ein vorzugsweise entlang dessen Längsachse verschiebbares und von dem Hauptkolben geführt aufgenommenes weiteres (viertes) Ventil (42) ausgeht, das in Abhängigkeit von der Stellung des Hauptkolbens die zu der Kammer (28) führende Verbindung (38) verschließt oder freigibt.
3. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite und das dritte Ventil (70, 72) parallel zueinander und parallel zu dem Hauptkolben (22) verlaufende zweite und dritte Ventilkolben (80, 82) aufweisen, die vorzugsweise voneinander abweichende Längen aufweisen bzw. von denen zumindest ein Ventilkolben in seiner Länge einstellbar ist.
4. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der von dem Hauptkolben (22) ausgehende Mitnehmer (64) zum Öffnen des zweiten bzw. dritten (70, 72) Ventils auf deren Ventilkolben (80, 82) einwirkt, wobei der Ventilkolben (80, 82) des zweiten bzw. dritten Ventils (70, 72) vorzugsweise endseitig ein zumindest peripher flexibel ausgebildetes vorzugsweise scheibenförmiges Element (84, 86) aufweist, das in Abhängigkeit von der Stellung des Hauptkolbens (22) während dessen Verschiebens an einer dem Element angepaßte Aussparung oder Ausbuchtung des Mitnehmers (64) vorbeigeleitet oder von dieser zum Öffnen des zweiten bzw. dritten Ventils (70, 72) mitnehmbar ist.
5. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (64) des Hauptkolbens (22) eine Scheibe ist, die eine Anzahl von Durchbrechungen (66, 68) aufweist, die der der zu erfassenden Scheibenelemente (84, 86) von zweiten und dritten Ventilen (70, 72) entspricht, wobei der Mitnehmer bei Verschieben des Hauptkolbens beim Aufbau von Unterdruck in der Kammer (28) das Scheibenelement (84, 86) des zweiten bzw. dritten Ventils (70, 72) überwindet und bei durch Abbau von Unterdruck in der Kammer (28) bedingtes Verschie-

ben des Hauptkolben in entgegengesetzter Richtung das zweite bzw. dritte Ventil zu dessen Öffnen über einen vorgegebenen Verschiebeweg mitnimmt.

6. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Zwangskoppelung zwischen dem Hauptkolben (22) und dem zweiten und dem dritten Ventilkolben (80, 82) derart erfolgt, daß das eines der Ventile (72) erst nach erneutem Schließen des anderen Ventils (70) zu öffnen ist oder daß die Ventile zeitlich überlappend geöffnet sind.

7. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Steueranordnung (10) ein zylinderförmiges Gehäuse (12) umfaßt, entlang dessen Mittelachse das erste Ventil (14) mit seinem Ventilkolben (20), der Hauptkolben (22) und das von dem Hauptkolben aufgenommene vierte Ventil (42) vorzugsweise teleskopartig geführt und verschiebbar angeordnet sind, daß der Hauptkolben von einer Membran (30) geführt gehalten ist, die die mit Unterdruck beaufschlagbare Kammer (28) vorzugsweise an dem ersten Ventil gegenüberliegender Seite druckdicht verschließt, und daß auf den Hauptkolben oder das vierte Ventil (42) ein Begrenzer (52) derart einwirkt, daß ein Verschieben des Hauptkolbens bei ansteigendem Unterdruck in der Kammer (28) bzw. ein Schließen des vierten Ventils nur bei einem vorgegebenen Unterdruck in der Kammer (28) erfolgt.

8. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Begrenzer (52) als federbeaufschlagte und radial auf den Hauptkolben (22, 46) einwirkende Kugelelemente (54) ausgebildet ist, die in einer ersten Endstellung des Hauptkolbens (22) in einer in diesem eingelassenen Vertiefung (60) einrastbar sind.

9. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Begrenzer (52) radial auf den Kolben (44) des vierten Ventils (42) einwirkende Kugelelemente (54) umfaßt, die bei geöffnetem bzw. geschlossenem vierten Ventil in umlaufende Vertiefungen wie Nuten einrasten, wobei auf die Kugelelemente ein diese umgebendes Spannelement wie Spannring (98) einwirkt.

10. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Unterdruck zu der Kammer (28) führende und von dem ersten bzw. vierten Ventil (14, 42) verschließbare Verbindung vorzugsweise eine in eine Wandung des Gehäuses (12) verlaufende Leitung (38) ist, wobei das vierte Ventil (42) die Kammer (28) gegenüber der mit Unterdruck beaufschlagbaren Verbindung (38) während des Verschiebens des Hauptkolbens (22) von seiner dem ersten Ventil (14) naheliegenden zweiten Endstellung bei starkem Unterdruck in der Kammer (28) zu seiner ersten Endstellung oder Grundstellung bei schwachem Unterdruck in der Kammer (28) verschließt, so daß die Kammer (28) mit die Steueranordnung (10) umgebendem Druck ausgleichbar beaufschlagbar ist.

11. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem Hauptkolben (22) und dem zweiten bzw. dritten Ventil (70, 72) eine Zwangskopplung über Zug- oder Federelemente erfolgt.

12. Steueranordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Begrenzer durch einen Magneten gebildet ist, der mit dem Hauptkolben (22) verbunden ist und mit dem Gehäuse (12) oder einem Teil davon dann wechselwirkt, wenn der Hauptkolben eine Stellung einnimmt, die der entspricht, wenn in der Kammer (28) Umgebungsdruck herrscht.

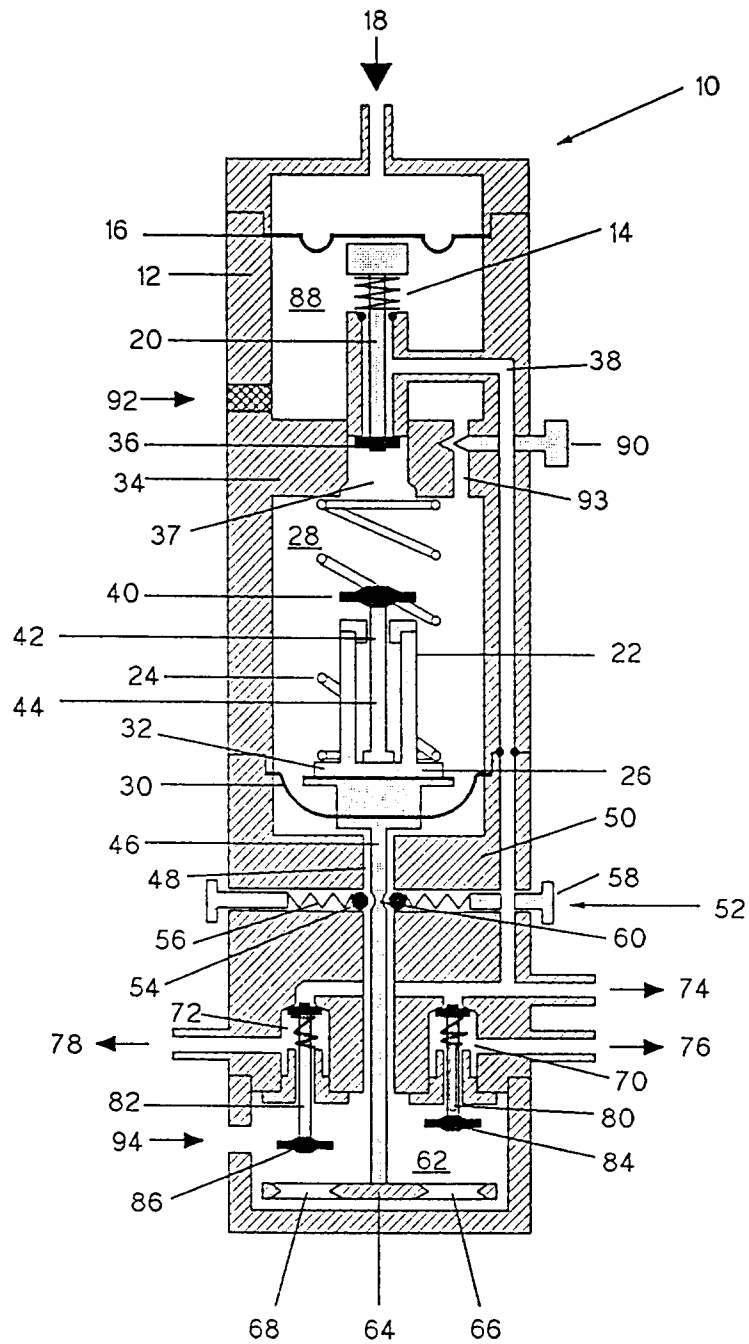


Fig. 1

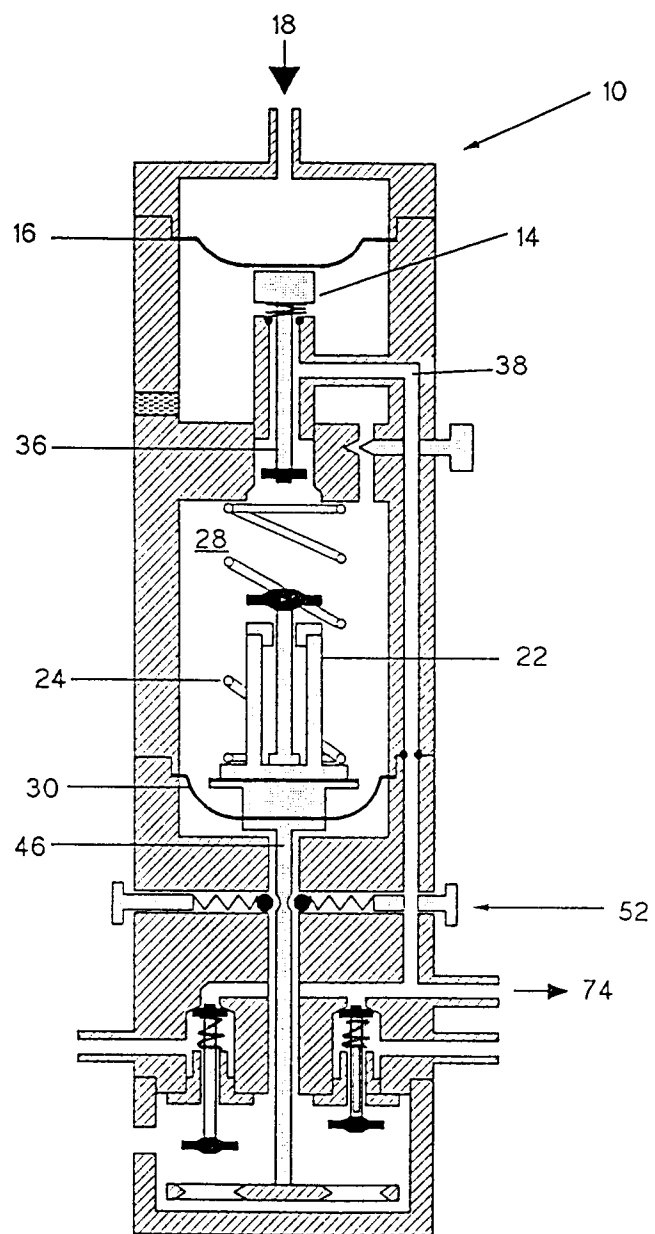


Fig. 2

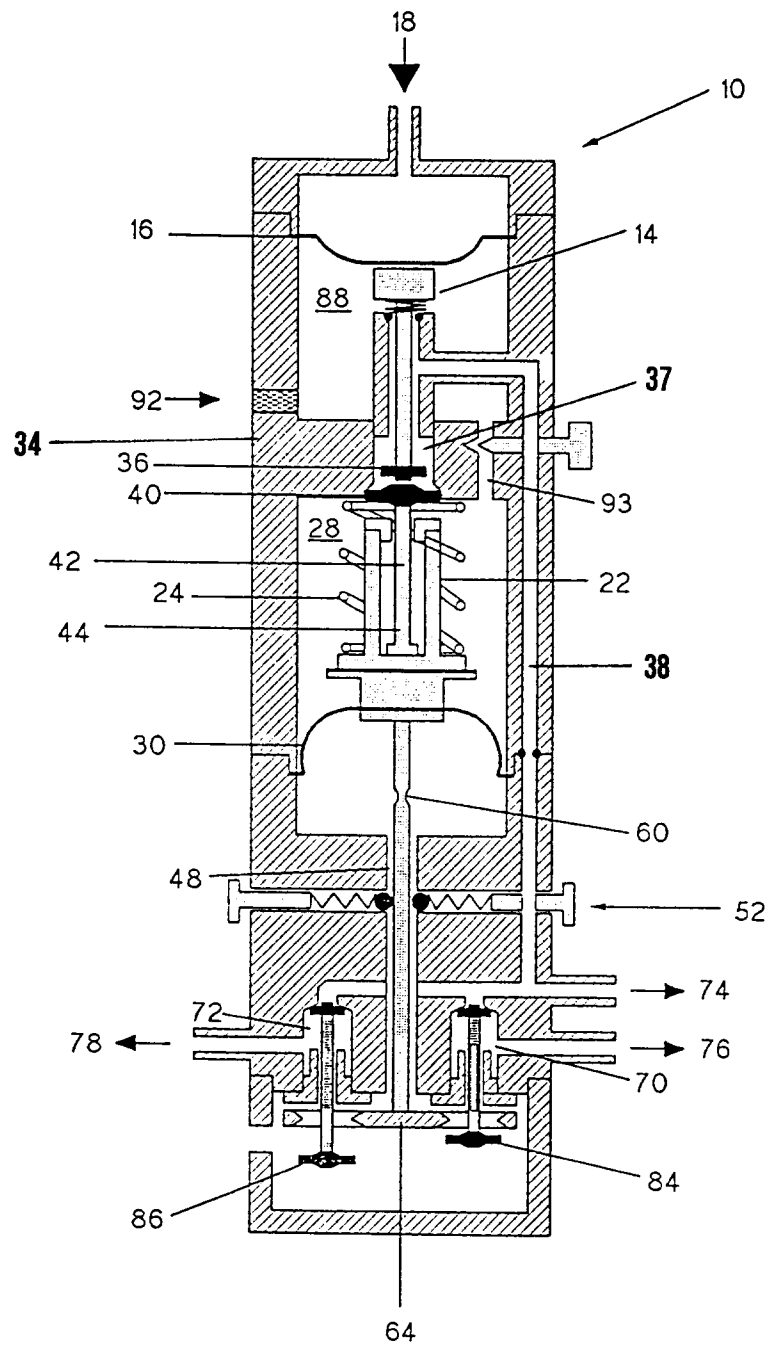


Fig. 3

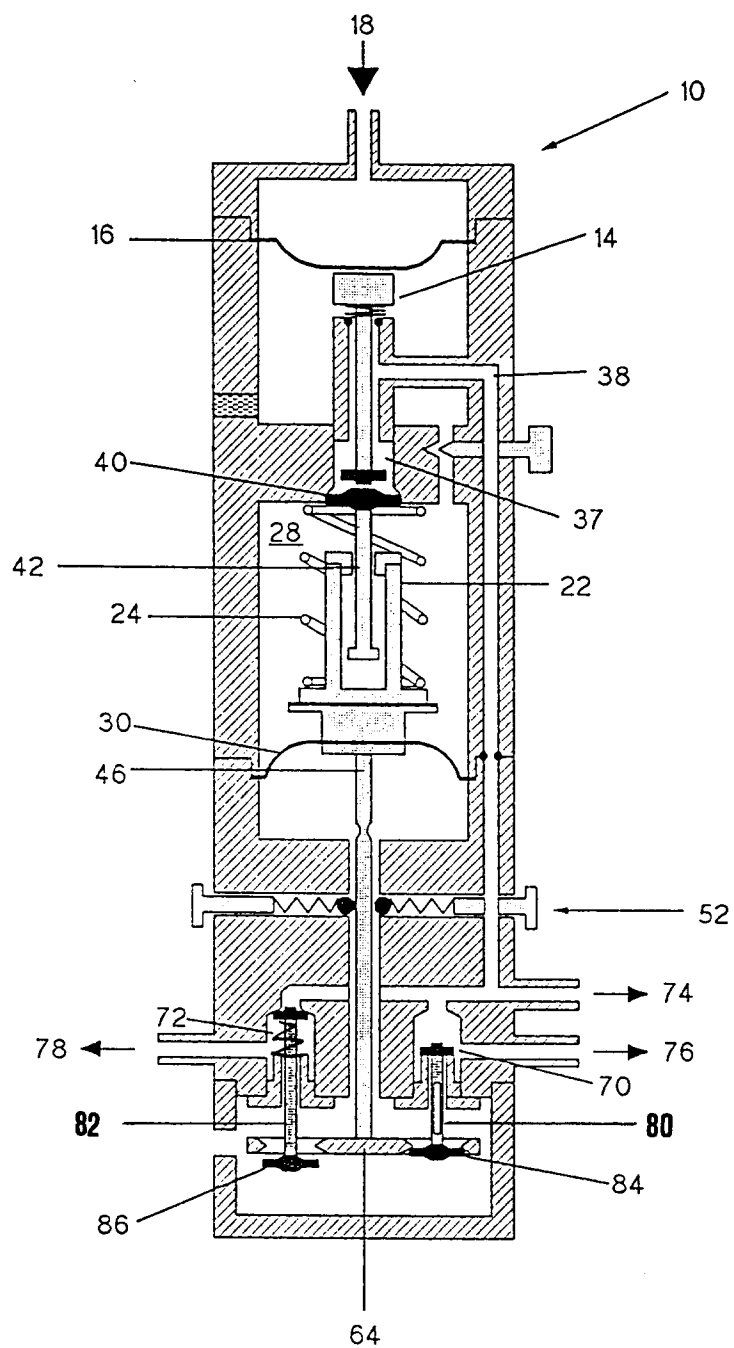


Fig. 4

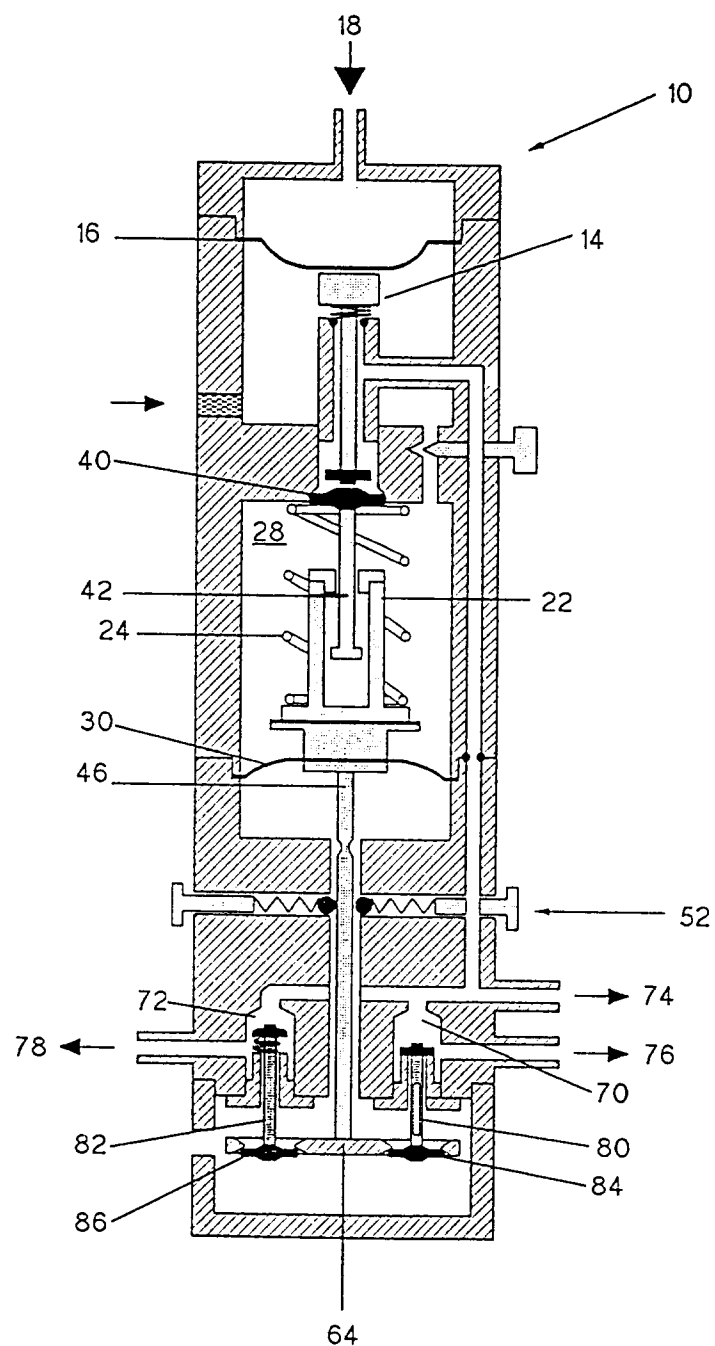


Fig. 5

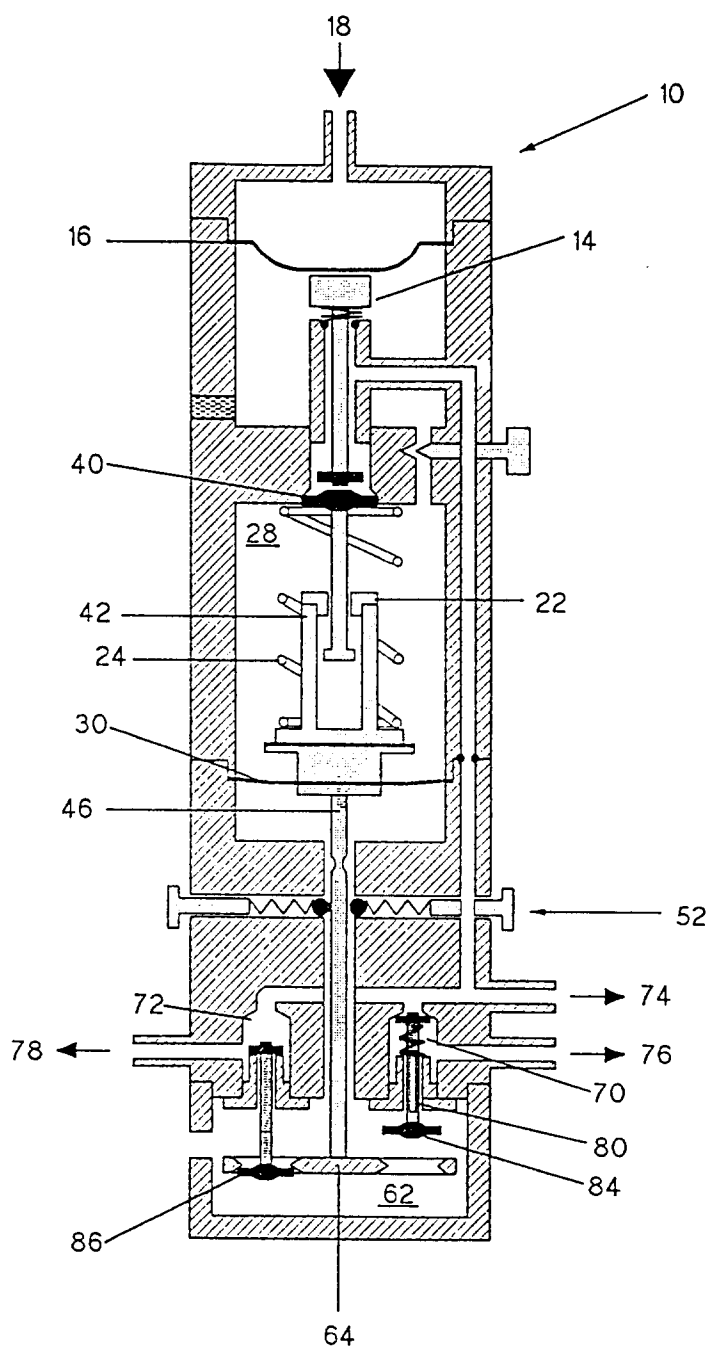


Fig. 6

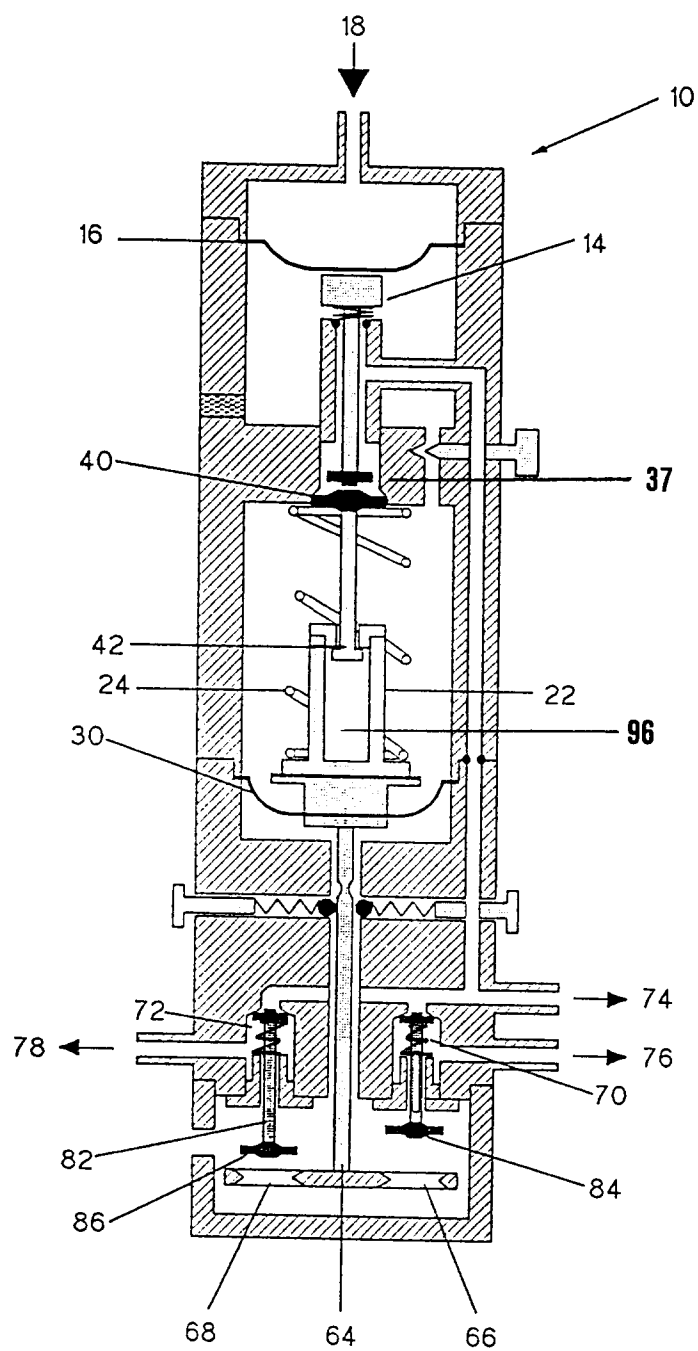


Fig. 7

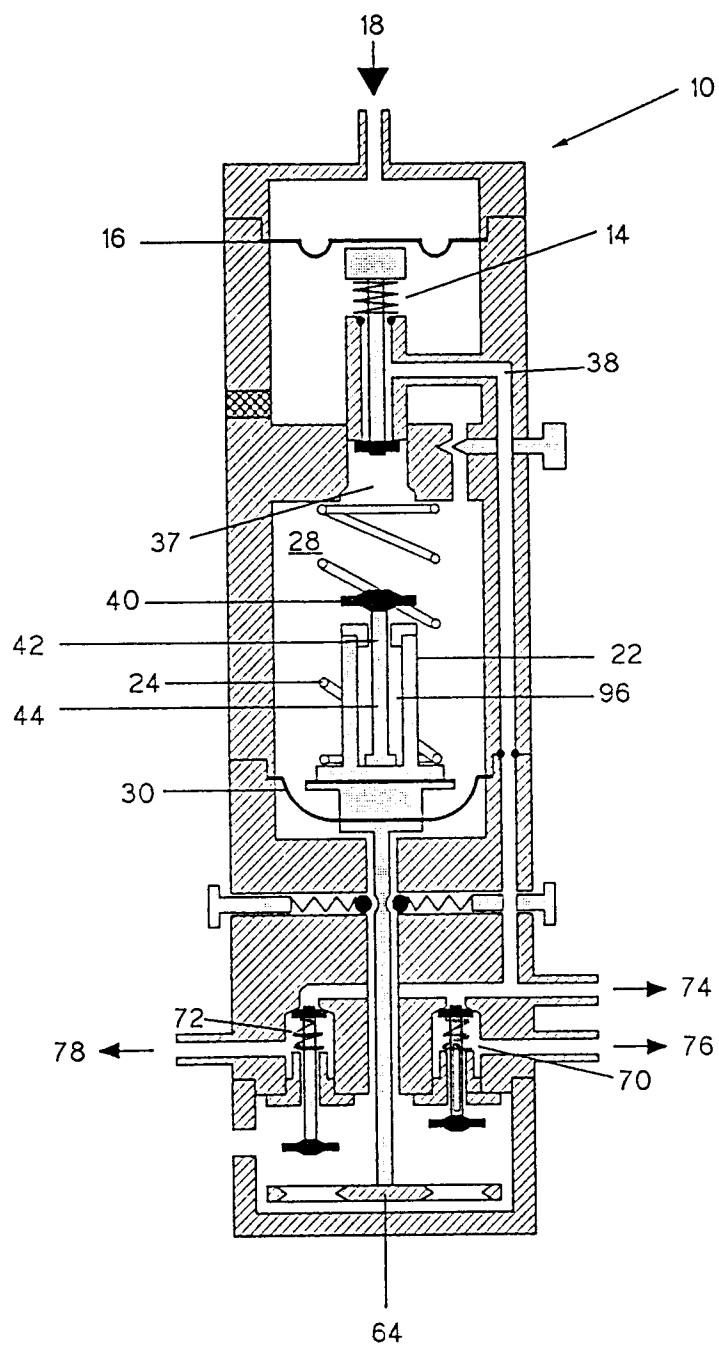


Fig. 8

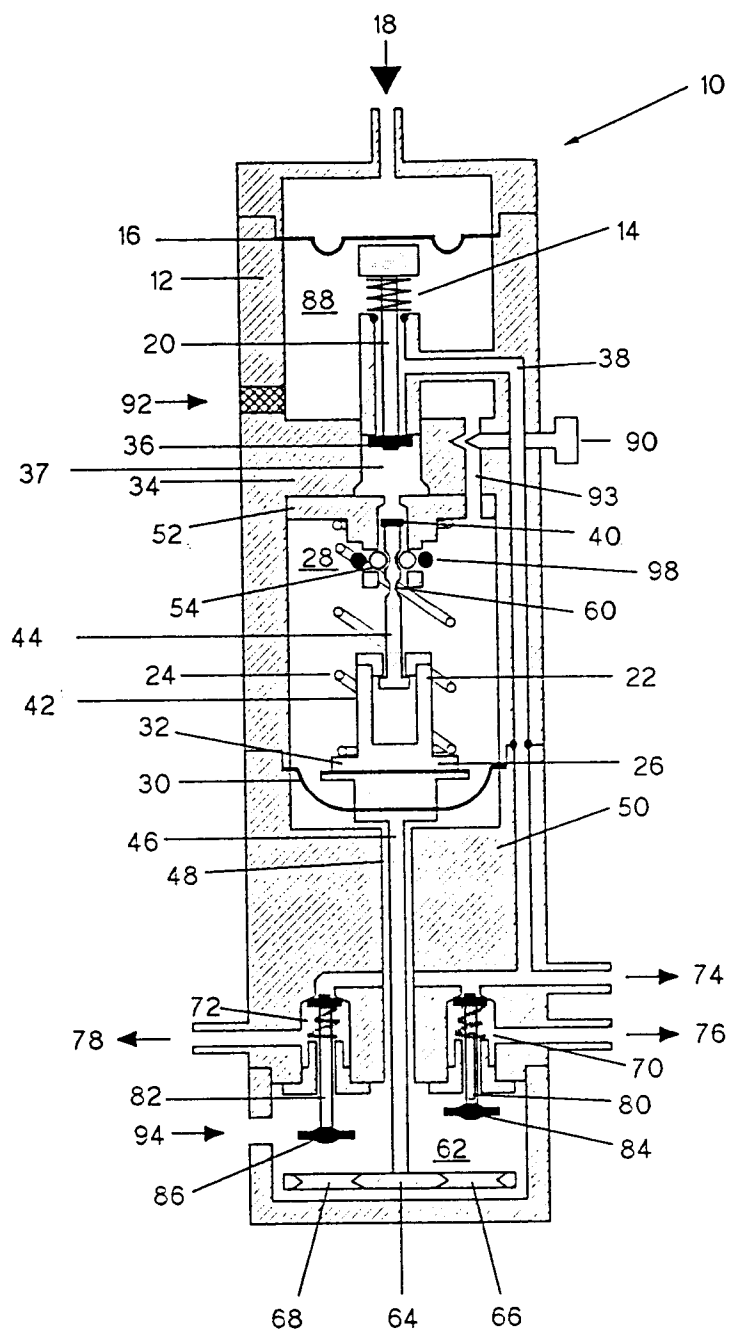


Fig. 9