

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 89108124.2


 Int. Cl.4: E03F 1/00 , F16K 31/363


 Anmeldetag: 05.05.89


 Priorität: 10.05.88 DE 3815919
 12.07.88 DE 3823515


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 15.11.89 Patentblatt 89/46


 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE ES FR GB IT LI NL SE

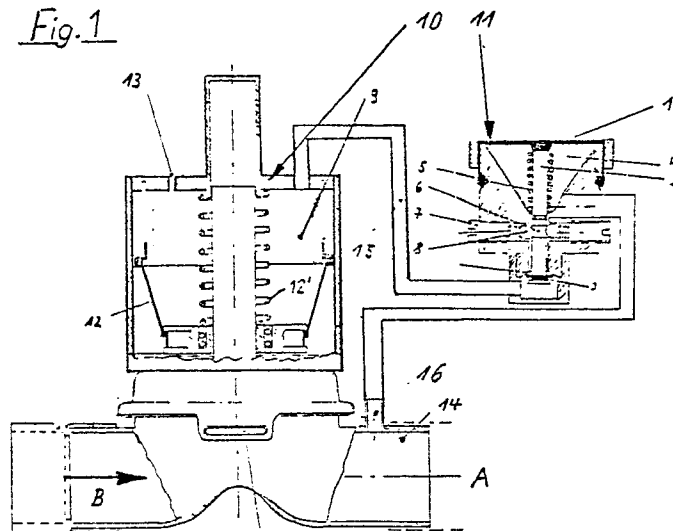

 Anmelder: Michael, Harald
 Am Gosslers Park 9
 D-2000 Hamburg 55(DE)


 Erfinder: Michael, Harald
 Am Gosslers Park 9
 D-2000 Hamburg 55(DE)


 Vertreter: Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing.
 Patentanwälte Beyer & Jochem Postfach 17
 01 45
 D-6000 Frankfurt/Main(DE)


Steuervorrichtung für ein durch Unterdruck betätigbares Absaugventil an einer Vakuumleitung, insbesondere für Abwasser.


 Die Steuervorrichtung besteht nur aus einem einzigen Steuerventil (11) mit einer integrierten Selbsthalteeinrichtung (1, 4). Eine Zeitsteuereinrichtung mit Drosselöffnung (13) ist in den Betätigungszylinder (9) des Absaugventils (10) integriert, so daß sich insgesamt eine sehr einfache, zuverlässige Steuerung für solche Vakuum-Entwässerungsanlagen ergibt, bei denen das Absaugventil über den Absaugvorgang hinaus noch eine bestimmte Zeit lang offengehalten werden soll, um Luft nachströmen zu lassen.



Xerox Copy Centre

Steuervorrichtung für ein durch Unterdruck betätigbares Absaugventil an einer Vakuumleitung, insbesondere für Abwasser

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für ein durch Unterdruck betätigbares Absaugventil an einer Vakuumleitung für Abwasser und andere aus einem belüfteten Hohlraum abzugsaugende Flüssigkeiten mit einem an einer Steuerleitung zwischen einem Betätigungszyylinder des Absaugventils und einer Anschlußstelle der Vakuumleitung in Strömungsrichtung hinter dem Absaugventil angeordneten, direkt oder indirekt manuell oder automatisch betätigbaren Steuerventil und mit einer Zeitsteuereinrichtung in Form eines vorbelasteten pneumatischen Steuerzylinders mit Drosselöffnung zur Steuerung der Schließbewegung des Absaugventils im Anschluß an einen durch Druckanstieg in der Steuerleitung nach dem Absaugen der Flüssigkeit ausgelösten Schließvorgang des Steuerventils.

Derartige Steuervorrichtungen sind z. B. in der DE-OS 24 55 551 und der EP-A2-216 101 beschrieben. Ein Absaugventil der hier in Frage kommenden Art zeigt die DE-PS 1 609 245.

Die bekannten Steuervorrichtungen bestehen insgesamt aus einer großen Zahl von Steuerventilen, die der Zeitsteuereinrichtung vor- und nachgeschaltet sind. Dazu gehört insbesondere, wie auch bei der EP-A2-0152386, ein vorgeschaltetes Aktivatorventil, welches in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsstand öffnet und, da dieser sich nur relativ langsam ändert, oft zu Störungen Anlaß gibt. Insgesamt sollte eigentlich durch die zahlreichen Komponenten der bekannten Steuervorrichtungen die Zuverlässigkeit der Funktionsweise gewährleistet werden. Tatsächlich führt jedoch die große Zahl hintereinander geschalteter Ventile und Stellzylinder, die jeweils bewegliche Teile haben, zu der Gefahr von Undichtigkeiten und einem hohen Fehlerisiko. Außerdem stand der große technische Aufwand für die Steuerung jedes einzelnen Absaugventils wegen der daraus folgenden Kosten einer noch weiteren Verbreitung von Vakuum-Entwässerungssystemen und Vakuumtoiletten im Wege, obgleich das Absaugen von Abwasser ansonsten viele Vorteile hat, insbesondere den Wasserverbrauch minimieren kann, mit kleinen Leitungsquerschnitten auskommt und nicht auf ein kontinuierliches Gefälle angewiesen ist. Wegen dieser Vorzüge finden Vakuumtoiletten und Vakuum-Entwässerungsanlagen vor allem auf Schiffen und bei ebenem Gelände Anwendung, wo man nicht ein natürliches Gefälle ausnutzen kann. Eine weitere jetzt ins Auge gefaßte Anwendung ist die Entsorgung des Fäkalabwassers bei Eisenbahnwagen, Sickergruben und dergleichen. Den genannten Anwendungsfällen ist mit Vakuumtoiletten gemeinsam, daß jeweils eine Vakuumleitung vorhanden ist,

in welcher ein Unterdruck von etwa einer halben Atmosphäre herrschen kann, der durch eine Unterdruckpumpe an einem größeren Sammelbehälter erzeugt wird, an welchen die Vakuumleitung angeschlossen ist. Ein oder mehrere Absaugventile an der Vakuumleitung müssen normalerweise dicht geschlossen gehalten werden, damit der Systemunterdruck nicht verloren geht. Nur wenn sich eine bestimmte Abwassermenge in dem belüfteten Hohlraum einer Vakuumtoilette, eines Abwassertanks auf einem Eisenbahnwagen oder Boot oder in einem sonstigen Behälter gesammelt hat und abgesaugt werden soll, wird das Absaugventil automatisch oder durch manuelle Betätigung geöffnet, um das Abwasservolumen aus dem Behälter abzusaugen. Dieses soll ein belüfteter Hohlraum sein, damit nach dem vollständigen Absaugen des Abwassers noch eine bestimmte Menge Luft mit in die Vakuumleitung eingesaugt werden kann. Dieses Luftvolumen wird für den Abwassertransport in der Vakuumleitung gebraucht, um das Abwasser wenigstens über eine bestimmte Strecke in der Vakuumleitung zu fördern, wonach es dann z. B. durch an anderer Stelle in die Vakuumleitung eingelassene Luft weiter befördert werden kann. Durch die zuletzt genannte Funktion unterscheidet sich die eingangs genannte Steuervorrichtung von solchen, bei denen z. B. gemäß GB-PS 1 525 589 das Schließen des Absaugventils durch einen Schwimmer ausgelöst wird, bevor die Flüssigkeit soweit abgesaugt ist, daß Luft in die Vakuumleitung eindringen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche im Aufbau sehr viel einfacher und daher auch sehr viel weniger störungsanfällig ist als die bekannten Steuervorrichtungen, und diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Steuerventil einerseits unmittelbar an die Vakuumleitung, andererseits unmittelbar an den Betätigungszyylinder des Absaugventils und an den Steuerzylinder der Zeitsteuereinrichtung angeschlossen ist, so daß diese bei geöffnetem Steuerventil mit dem Unterdruck der Vakuumleitung an der Anschlußstelle beaufschlagbar sind, wobei das Steuerventil mit einer beim Öffnen aktivierten und mit dem Steuerzylinder verbundenen pneumatischen Selbsthalteeinrichtung mit einem Rückstellglied versehen ist, durch welches das Steuerventil bei einem bestimmten oberen Grenzwert des absoluten Drucks im Steuerzylinder in die geschlossene Stellung zurückschaltbar ist, während die Zeitsteuereinrichtung das Absaugventil noch während einer bestimmten Zeitdauer geöffnet hält.

Die neue Steuervorrichtung kommt somit mit einem einzigen Steuerventil mit Selbsthalteeinrichtung und einer Zeitsteuereinrichtung aus, welche in bevorzugter praktischer Ausführung der Erfindung keine zusätzlichen Bauteile bedingt, in dem der Betätigungszyylinder des Absaugventils gleichzeitig als Steuerzylinder der Zeitsteuereinrichtung benutzt wird. Überraschenderweise schadet es nicht, sondern ist vorteilhaft, daß sich dann die Drosselöffnung am Betätigungszyylinder des Absaugventils befindet. Die darüber bei geöffnetem Absaugventil eingesaugte Luft strömt durch das Steuerventil in die Vakuumleitung und verhindert dadurch, daß Abwasser von dort in das Steuerventil gelangt.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung besteht die Selbsthalteeinrichtung des Steuerventils aus einer mit seinem Ventilkolben verbundenen Membran, die eine Ventilkammer begrenzt, welche ständig mit dem Unterdruck an der Anschlußstelle der Vakuumleitung beaufschlagt ist und in der geöffneten Stellung des Steuerventils mit dem Betätigungszyylinder des Absaugventils in Verbindung steht. Wenn auch der Kolben des Betätigungszyinders des Absaugventils in bekannter Weise ein Membrankolben ist, bilden diese beiden Membranen die einzigen zur Außenatmosphäre frei liegenden beweglichen Teile der Steuervorrichtung, so daß diese mit großer Zuverlässigkeit dauerhaft dicht bleibt. Ein weiterer Vorteil der zuletzt genannten bevorzugten Ausführungsform besteht darin, daß die Membran, welche zur Selbsthalteeinrichtung des Steuerventils gehört, gleichzeitig als Betätigungsknopf zum Öffnen des Steuerventils dienen kann und damit zwei Funktionen auf sich vereinigt.

Eine besonders einfache Konstruktion des Steuerventils wird dadurch erhalten, daß die Ventilkammer über die den Ventilkolben aufnehmende Bohrung und den Ventilsitz mit dem Betätigungszyylinder des Absaugventils in Verbindung steht.

Die Rückstellglieder für den Kolben des Absaugventils und den Ventilkolben des Steuerventils sind vorzugsweise in Richtung der Kolben wirkende Federn. Da die Rückstellfeder des Steuerventils nicht zu stark gewählt werden darf und mit Druckschwankungen in der Vakuumleitung gerechnet werden muß, ist in weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die geöffnete Stellung des Steuerventils durch eine verhältnismäßig flache und die geschlossene Stellung durch eine verhältnismäßig tiefe radiale Aussparung oder Ringnut im Ventilkolben bestimmt sind, in welche eine oder mehrere federbelastete Kugeln radial einrastbar sind, wobei der Bereich des Ventilkolbens zwischen den beiden Aussparungen bzw. Ringnuten eine Schrägfläche ist. Dadurch wird erreicht, daß im ganz geöffneten Zustand des Steuerventils nur die Rückstellfeder in Schließrichtung des Ven-

tils wirkt, während die mit dem Unterdruck der Vakuumleitung beaufschlagte Membran das Steuerventil in der geöffneten Stellung hält. Nachdem das abzusaugende Abwasservolumen das Absaugventil passiert hat und Luft aus dem belüfteten Hohlraum des Abwasserbehälters nachströmt, verliert der Unterdruck an der Anschlußstelle der Steuerventilung hinter dem Absaugventil seine Stärke in einem solchen Maße, daß die Rückstellfeder den Ventilkolben des Steuerventils wenigstens teilweise in Richtung zu der geschlossenen Ventilstellung hin verschieben kann. Ohne jegliche weitere Maßnahmen wäre aber nicht sichergestellt, daß die verhältnismäßig schwache Rückstellfeder auch in der Lage ist, trotz zunehmender Entspannung den Ventilkolben vollständig bis in die ganz geschlossene Ventilstellung zurückzuführen. Hier kommt ihr aber die zuletzt genannte bevorzugte Rückstelleinrichtung zu Hilfe. Diese ist bei ganz geöffnetem Steuerventil völlig wirkungslos, da die radial gegen den Ventilkolben angedrückten Kugeln lediglich in die flache Aussparung bzw. Ringnut eingreifen und dabei keine axiale Kraft auf den Ventilkolben ausüben. Erst wenn die Rückstellfeder in ihrem extrem gespannten Zustand, den sie bei geöffnetem Steuerventil einnimmt, in der Lage ist, die durch den Unterdruck auf die Membran ausgeübte Kraft zu überwinden und den Ventilkolben ein wenig zu verschieben, so daß die Kugeln aus der flachen Aussparung oder Ringnut heraustreten, setzt die zusätzliche Wirkung dieser Rückstelleinrichtung ein, in dem die auf die Schrägfläche des Ventilkolbens wirkenden Kugeln zusätzliche zu der mit zunehmender Entspannung schwächeren Kraft der axial wirkenden Rückstellfeder dazu beitragen, das Steuerventil in die vollständig geschlossene Stellung zurückzuführen und durch Eingriff in die tiefere Aussparung bzw. Ringnut in diesem Zustand zu halten, bis eine erneute Betätigung erfolgt.

Wenn bei einer Vakuumtoilette gleichzeitig mit dem Öffnen des Absaugventils auch der Betätigungsknopf eines an sich bekannten Druckspülers betätigt werden soll, so kann dies in einfacher Weise z. B. dadurch geschehen, daß ein mit dem Betätigungskolben des Absaugventils verbundener Stößel über eine den Betätigungszyylinder abdichtende Membran bei der Öffnungsbewegung des Absaugventils gegen den Betätigungsknopf des Druckspülers fährt. Alternativ besteht die Möglichkeit, den Betätigungsknopf des Druckspülers an der Membran des Steuerventils anzuordnen, so daß dieselbe Betätigungsbewegung einerseits auf das Steuerventil, andererseits auf den Druckspüler wirkt. Daneben besteht natürlich auch noch die weitere Möglichkeit, über das Steuerventil einen parallel zum Betätigungszyylinder des Absaugventils geschalteten Servozyylinder beim Öffnen des Steuerventils mit der Vakuumleitung in Verbindung zu

bringen, welcher dann den Druckspüler betätigt.

Zum weiteren Verständnis der Erfindung werden nachstehend zwei Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein an einer Vakuumleitung angeordnetes Absaugventil mit Steuervorrichtung und Zeitsteuereinrichtung;

Fig. 2 ein Detail der Rückstelleinrichtung des Steuerventils nach Fig. 1 in größerem Maßstab;

Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 1 in Verbindung mit einem Druckspüler einer Vakuumtoilette.

Fig. 4 eine aus kuppelbaren Absaugventilen mit Steuerventilen bestehende Anordnung;

Fig. 5 eine Kupplung für eine Anordnung nach Fig. 4 in größerem Maßstab.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung besteht in ihren Hauptteilen aus einem durch Unterdruck betätigbaren Absaugventil 10 mit zugehöriger Steuervorrichtung 11 an einer Vakuumleitung 14. Im Beispielsfall wird das Absaugventil 10 auf der mit B bezeichneten Seite vorübergehend lösbar an einen Abwassersammelbehälter eines Eisenbahnwagens angeschlossen, um daraus über die Vakuumleitung 14 z. B. 1 m³ Abwasser innerhalb von ca. 1 - 2 Minuten abzugsaugen. Die mit A bezeichnete Seite des Absaugventils ist an ein Vakuum-Leitungsnetz angeschlossen, welches unter Unterdruck steht.

Nach dem Anschluß des Abwassersammelbehälters des Eisenbahnwagens wird der Absaugvorgang durch Druck auf eine Membran 1 der Steuervorrichtung 11 eingeleitet. Hierzu kann entweder manuell oder durch ein Kupplungsglied der Leitungskupplung auf die Membran 1 gedrückt werden.

Wird die Membran 1 nach innen gedrückt, so wird über einen mit ihr verbundenen Ventilkolben 2 die mit 3 bezeichnete Ventildichtung vom Ventil Sitz abgehoben, und der Unterdruck der Vakuumleitung 14 an einer Anschlußstelle 16 in Strömungsrichtung hinter dem Absaugventil 10 gelangt über eine Steuerleitung 15 und die daran angeordnete, aus einem einzigen Steuerventil bestehende Steuervorrichtung 11 in den Betätigungszylinder 9 des Absaugventils 10. Innerhalb des Steuerventils 11 wird durch das Abheben der Ventildichtung 3 von ihrem Sitz eine Leitungsverbindung geöffnet zwischen einer durch die Membran 1 begrenzten Ventilkammer 4, die durch die Steuerleitung 15 ständig mit der Anschlußstelle 16 an der Vakuumleitung 14 verbunden ist, und dem von Steuerventil 11 zum Betätigungszylinder 9 des Absaugventils 10 führenden Teil der Steuerleitung 15, wobei diese Leitungsverbindung die Ventilbohrung einschließt, in welcher der im Querschnitt kleinere oder mit Längsnuten versehene Ventilkolben 2 geführt ist und welche sich von der Ventilkammer 4 zum Sitz der Ventildichtung 3 erstreckt.

Sobald der Betätigungszylinder 9 des Absaugventils 10 über das geöffnete Steuerventil 11 mit Unterdruck beaufschlagt wird, zieht der durch eine flexible Manschette 12 als Membran kolben ausgebildete Betätigungskolben des Absaugventils 10 das nicht gezeigte, die Vakuumleitung 14 absperrende Ventiltglied, welches vorzugsweise ebenfalls die Form einer Membran hat, gegen die Wirkung einer Rückstellfeder 12' nach oben in die geöffnete Ventilstellung.

Gleichzeitig mit dem Öffnen des Absaugventils 10 beginnt Luft über eine Drosselöffnung 13 am Betätigungszylinder 9 langsam in diesen einzuströmen. Diese Luft strömt dann weiter über die Steuerleitung 15 und das Steuerventil 11 zur Anschlußstelle 16 an die Vakuumleitung 14. Durch den Luftstrom wird vermieden, daß beim Absaugvorgang Abwasser in das Steuerventil 11 eindringt.

Sobald das Abwasser abgesaugt ist, folgt Luft. Die ersten Luftblasen führen zu einem schlagartigen Vakuumverlust an der Anschlußstelle 16 der Vakuumleitung 14. Das Vakuum kann sogar bis gegen Null sinken. Dieser Vakuumverlust setzt sich über die Steuerleitung 15 in die Ventilkammer 4 fort. Sobald dort die Wirkung des Unterdrucks auf die Membran 1 nicht mehr ausreicht, die Kraft einer Rückstellfeder 5, welche das Steuerventil 11 in Schließrichtung belastet, zu überwinden, drückt die Feder 5 den Ventilkolben 2 in die Ausgangsstellung zurück, und die Ventildichtung 3 unterbricht die Vakuumversorgung des Absaugventils 10. Daraufhin schließt dieses, da die andauernde Belüftung über die Drosselöffnung 13 den Unterdruck im Betätigungszylinder 9 beseitigt, so daß die Rückstellfeder 12' das Ventiltglied des Absaugventils 10 wieder nach unten in die geschlossene Stellung zurückschieben kann. Durch geeignete Wahl oder Einstellung der Öffnungsweite der Drosselöffnung 13 kann die Schließgeschwindigkeit des Absaugventils 10 und damit die Luftmenge eingestellt werden, die nach dem Absaugen des Abwassers noch mit in die Vakuumleitung 14 eingesaugt werden soll.

Eine Besonderheit der Selbsthalte- und Rückstelleinrichtung des Steuerventils 11 besteht darin, daß auf dessen Ventilkolben 2 außer der Rückstellfeder 4 auch noch ein oder mehrere Kugelschnapper wirken. Diese bestehen jeweils aus einer in einer radialen Bohrung geführten und mittels einer Feder radial gegen den Ventilkolben 2 angedrückten Kugel 8. Die Federbelastung der Kugel 8 kann durch eine Stellschraube 7 eingestellt werden.

Wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich, ist der Ventilkolben 2 im mittleren Bereich, wo die Kugeln 8 gegen ihn angedrückt werden, mit einer verhältnismäßig flachen und axial kurzen Ringnut 20 sowie mit einer verhältnismäßig tiefen, axial breiteren Ringnut 22 sowie mit einer konischen Schrägfläche

24 zwischen den beiden Ringnuten 20 und 22 ausgebildet. Die Lage der Ringnuten mit Bezug auf die die Kugeln 8 aufnehmenden radialen Bohrungen ist so gewählt, daß die Kugeln 8 bei geöffnetem Steuerventil 11 in Eingriff mit der flachen Ringnut 20 und bei geschlossenem Steuerventil 11 in Eingriff mit der tieferen Ringnut 22 sind. In diesen beiden Endstellungen übt der Kugelschnapper keine axiale Kraft auf den Ventilkolben 2 aus. Wenn jedoch die Rückstellfeder 5 den Schließvorgang des Steuerventils 11 eingeleitet und durch eine kleine axiale Bewegung des Ventilkolbens 2 die Kugeln 8 aus der flachen Ringnut 20 gedrängt hat, drücken diese im folgenden gegen die konische Schrägfläche 24, wodurch eine zusätzliche axiale Rückstellkraft auf den Ventilkolben 2 ausgeübt wird, bis die Kugeln die tiefere Ringnut 22 erreichen und das Steuerventil 11 seine ganz geschlossene Stellung einnimmt.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergibt sich, daß das Absaugventil 10 während des gesamten Absaugvorgangs und auch danach noch während einer bestimmten Zeitdauer ununterbrochen geöffnet bleibt. Die nach dem Abwasser in die Vakuumleitung 14 eingesaugte Luft hat nicht nur Transportfunktion, sondern dient auch zur Reinigung des Absaugventils.

Dieselbe Steuervorrichtung, wie vorstehend anhand von Fig. 1 und 2 beschrieben, eignet sich gemäß Fig. 3 auch zum Einsatz bei Vakuumtoiletten mit Druckspüler. In Anpassung an diesen Verwendungszweck ist am Betätigungskolben des Absaugventils 10 ein Stößel 18 angebracht, der bei der Öffnungsbewegung des Absaugventils über eine dessen Betätigungszylinder 9 nach außen abdichtende Membran 17 auf den Betätigungsknopf 19 eines Druckspülers 19 drückt, wodurch in bekannter Weise der Wasserzufluß von C nach D zum Becken der Vakuumtoilette geöffnet wird. Der Druckspüler 19 herkömmlicher Bauart wird zweckmäßigerweise so eingestellt, daß nach dem Schließen des Absaugventils 10 noch Wasser in die Vakuumtoilette nachlaufen kann, damit sich dort auch nach dem Absaugvorgang wieder etwas Wasser befindet. Bei Vakuumtoiletten wird nur jeweils ca. ein Liter abgesaugt. Danach bricht sofort das Vakuum an der Anschlußstelle 16 der Vakuumleitung 14 zusammen, und dann läuft derselbe Vorgang ab, wie oben beschrieben. Das bei geöffnetem Absaugventil 10 über den Druckspüler 19 nachströmende Wasser verhindert nach dem Absaugvorgang nicht den Zusammenbruch des Vakuums an der Anschlußstelle 16 und das dadurch ausgelöste Schließen zunächst des Steuerventils 11 und dann des Absaugventils 10.

Beim Absaugen von Abwasser aus Eisenbahnwagens, Booten, Campingwagen und anderen Fahrzeugen können verschiedene Einflußfaktoren,

wie z. B. Druckschwankungen, starke Beschleunigungen oder Verzögerungen sowie Schlingerbewegungen dazu führen, daß Abwasser aus dem im Fahrzeug mitgeführten Abwassertank in die Absaugleitung bis zu deren normalerweise verschlossenen Ende gelangt, an welches von Zeit zu Zeit nach dem Öffnen des Verschlusses eine Vakuumleitung mit einem steuerbaren Absaugventil gemäß Fig. 1 anzuschließen ist. In solchen Fällen läuft schon beim Öffnen des genannten Verschlusses eine gewisse Menge Abwasser aus. Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, diesen Mangel zu vermeiden und eine Anordnung zu schaffen, durch welche auch vor dem verschlossenen äußeren Ende der Absaugleitung eines Tanks stehendes Abwasser über die anzuschließende Vakuumleitung zuverlässig abgesaugt wird.

Hierzu wird eine Anordnung vorgeschlagen, bestehend aus zwei Steuervorrichtungen der oben beschriebenen Art und jeweils zugeordneten, durch Unterdruck betätigbaren Absaugventilen, welche in Serie kuppelbar sind. Eines der beiden Absaugventile bildet dabei den Verschluß am äußeren Ende der mit dem Abwassertank verbundenen Absaugleitung, ist also z. B. an einer Außenwand eines Fahrzeugs angeordnet. Dieses fahrzeugseitige Absaugventil bleibt auch noch geschlossen, während das am Ende der Vakuumleitung angeordnete Absaugventil angekuppelt wird, wobei sich auch das letztere zunächst noch im geschlossenen Zustand befindet. Es kann also nicht, wie bisher, vor und während des Ankuppelns der Vakuumleitung an die Absaugleitung des Tanks Abwasser ausfließen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Kupplungsvorgang stattfindet, während das äußere Ende der Absaugleitung des Tanks immer noch durch das dort angeordnete Absaugventil dicht abgesperrt ist.

Nach dem Kupplungsvorgang werden die beiden in Serie geschalteten Absaugventile mittels ihrer jeweils zugehörigen Steuerventile gleichzeitig oder nacheinander geöffnet, woraufhin der Abwassertank leergesaugt wird. Vorzugsweise sind die Steuerventile beider Absaugventile unmittelbar nebeneinander angeordnet und durch ein gemeinsames Betätigungsglied gleichzeitig betätigbar.

Es ist zweckmäßig, nach dem Absaugen des Abwassers aus dem Tank die beiden Absaugventile nacheinander schließen zu lassen, und zwar zuerst das fahrzeugseitige Absaugventil. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, daß in der Steuerleitung zwischen der Anschlußstelle an die Vakuumleitung und dem Steuerventil, welches dem in Strömungsrichtung hinteren, d. h. auf seiten der Vakuumleitung angeordneten Absaugventil zugeordnet ist, eine Drosselstelle vorhanden ist. Diese verzögert nach dem Leersaugen des Abwassertanks den Druckanstieg im Steuerventil des zuletzt genannten

Absaugventils, so daß das fahrzeugseitige Absaugventil eher schließt. Alternativ könnte auch die Rückstellfeder im Steuerventil des fahrzeugseitigen Absaugventils stärker sein als in dem zum Absaugventil auf seiten der Vakuumleitung gehörenden Steuerventil. Sobald das fahrzeugseitige Absaugventil nach dem Leersaugen des Tanks geschlossen worden ist, bewirkt das dadurch am anderen Absaugventil stabilisierte Vakuum, daß dieses im geöffneten Zustand bleibt. Erst wenn die Kupplung zwischen den beiden Absaugventilen gelöst wird, dringt vorübergehend wieder Luft in die Vakuumleitung ein, die eventuell im Leitungsabschnitt zwischen den beiden Absaugventilen stehen gebliebenes Abwasser mitreißt, bevor durch den Druckanstieg in der Vakuumleitung auch das zweite Absaugventil geschlossen wird.

In bevorzugter praktischer Ausführung ist die Steuerleitung zwischen dem in Strömungsrichtung vorderen, d. h. fahrzeugseitigen Absaugventil und dem zugeordneten Steuerventil in zwei trennbare Teilabschnitte unterteilt, die zusammen mit den beiden Absaugventilen kuppelbar sind.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Anordnung ist ein Absaugventil 10' am äußeren Ende der Absaugleitung 14 eines nicht gezeigten Abwassertanks, also z. B. an der Seitenwand eines Eisenbahnwagens montiert. Das weitere gezeigte Absaugventil 10 ist, wie oben beschrieben, an einem z. B. schlauchförmigen Ende einer Vakuumleitung 14 angebracht. Normalerweise befinden sich beide Absaugventile 10' und 10 im geschlossenen Zustand, so daß einerseits kein Abwasser aus dem Tank ausfließen kann und andererseits kein Vakuumverlust an der Vakuumleitung auftritt.

Die Anschlußöffnungen der Absaugventile 10' und 10 können mit einer herkömmlichen Rohrkupplung, die bei 14' angedeutet ist, gekuppelt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß vor oder während dieses Kupplungsvorgangs Abwasser aus der Absaugleitung 14' ausläuft. Es ist in diesem Zusammenhang auch unerheblich, ob die Leitungsverbindung mit Kupplung 14' zwischen den beiden Absaugventilen 10' und 10 wesentlich länger ist, als in der Zeichnung dargestellt.

Dem Absaugventil 10 ist ein Steuerventil 11 zugeordnet und dem Absaugventil 10' ein weiteres Steuerventil 11'. Beide Steuerventile 11 und 11' sind im Beispielsfall unmittelbar nebeneinander am Ende der Vakuumleitung 14 angebracht. An den Fahrzeugen braucht also kein Steuerventil vorhanden zu sein. Indem das dem fahrzeugseitigen Absaugventil 10' zugeordnete Steuerventil 11' auf seiten der Vakuumleitung angeordnet wird, spart man die sonst an der Vielzahl der Fahrzeuge anzubringenden Steuerventile ein. Es bereitet keine Schwierigkeiten, die Steuerleitung zwischen dem fahrzeugseitigen Absaugventil 10' und dem zugehörigen

gen, auf seiten der Vakuumleitung angeordneten Steuerventil 11' in zwei getrennte, kuppelbare Abschnitte 15' und 15'' zu unterteilen, wobei die Anordnung, wie in Fig. 4 gezeigt, derart getroffen werden kann, daß beim Kuppeln der beiden Absaugventile 10' und 10 gleichzeitig auch die beiden Leitungsabschnitte 15' und 15'' der Steuerleitung gekuppelt werden.

Im Ausführungsbeispiel ist für beide Steuerventile 11 und 11' eine gemeinsame Anschlußstelle 16 an die Vakuumleitung 14 vorgesehen. Es versteht sich, daß die Steuerventile auch getrennte Anschlüsse an die Vakuumleitung haben könnten. In beiden Fällen ist es jedoch zweckmäßig, nur in der Steuerleitung, welche die Vakuumleitung 14 mit dem Steuerventil 11 für das Absaugventil 10 auf seiten der Vakuumleitung verbindet, eine Drosselstelle 16' vorzusehen. Dadurch wird der nach dem Leersaugen eines Tanks in der Vakuumleitung 14 auftretende Druckanstieg schneller an das Steuerventil 11' als an das Steuerventil 11 geleitet, so daß das fahrzeugseitige Absaugventil 10' eher schließt als das in Strömungsrichtung dahinter angeordnete Absaugventil 10. Nach dem Schließen des Absaugventils 10' herrscht an der Anschlußstelle 16 wieder ein kräftiger Unterdruck, der bewirkt, daß das Absaugventil 10 durch sein Steuerventil 11 weiterhin geöffnet gehalten wird. Erst wenn die Kupplung 14' gelöst wird und an dieser Stelle Luft in die Vakuumleitung 14 eintritt, schließt auch das an deren Ende angeordnete Absaugventil 10.

Um in einfacher Weise beide Absaugventile 10 und 10' nach dem Kuppeln zu öffnen, ist im Ausführungsbeispiel über beiden nebeneinander angeordneten Steuerventilen 11 und 11' eine gemeinsame Betätigungsplatte 11'' angebracht, so daß mit einem einzigen Druck auf diese Platte beide Steuerventile und damit auch beide Absaugventile in die geöffnete Stellung umgeschaltet werden können. Daneben besteht die Möglichkeit, die beiden Steuerventile 11 und 11' auch nacheinander zu öffnen oder eine Steuerleitung zwischen den beiden Steuerventilen vorzusehen, welche nach dem Öffnen des einen Steuerventils Unterdruck an das andere Steuerventil leitet und dieses dadurch in die geöffnete Stellung umschaltet.

Für den Fall, daß alle Fahrzeuge am äußeren Ende der Absaugleitung ihres Abwassertanks mit einem Absaugventil 10 versehen sind, bedarf es grundsätzlich nicht eines weiteren Absaugventils 10, denn es würde genügen, das z. B. schlauchförmige Ende der Vakuumleitung 14 unmittelbar mit dem fahrzeugseitigen Absaugventil 10' zu kuppeln und gleichzeitig die Abschnitte 15' und 15'' eines an der Vakuumleitung angebrachten Steuerventils 11' miteinander zu verbinden. Es fällt jedoch vom Aufwand her praktisch nicht ins Gewicht, auch noch

am Ende der Vakuumleitung ein weiteres Absaugventil 10 mit zugehörigem Steuerventil 11 anzu-
bringen, womit dann der Vorteil erreicht wird, daß
ggf. auch solche Tanks leergesaugt werden kön-
nen, die am äußeren Ende ihrer Absaugleitung nur
einen einfachen Verschlußstopfen statt des in Fig.
4 gezeigten Absaugventils 10 haben. Befindet sich
dagegen am Ende der Vakuumleitung kein Absaug-
ventil der oben beschriebenen Art, dann muß die
Vakuumleitung mit einem anderen Absperrorgan, z.
B. einem Kugelventil, absperrbar sein, welches al-
lerdings in seinem Aufbau einfacher sein kann als
das beschriebene Absaugventil mit zugehörigem
Steuerventil.

Unabhängig davon, ob gemäß Fig. 4 ein fahr-
zeugseitiges Absaugventil 10 mit einem am Ende
der Vakuumleitung angebrachten weiteren Absaug-
ventil 10 oder einfach nur mit einem Endstück
einer auf andere Weise absperrbaren Vakuumlei-
tung gekuppelt wird, empfiehlt sich für die rohrför-
migen Kupplungsteile die in Fig. 5 gezeigte Anord-
nung. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß das in
Strömungsrichtung hintere, rohrförmige Kupplungs-
teil 26, welches im Beispielsfall die Einlaßseite des
an der Vakuumleitung angebrachten Absaugventils
10 darstellt, in das andere rohrförmige Kupplungs-
teil 28 mit radialem Spiel eingreift und sich bis
nahe an das Absperrorgan des fahrzeugseitigen
Absaugventils 10 erstreckt. Die Abdichtung in der
Kupplung erfolgt z. B. durch einen zwischen den
beiden Kupplungsteilen 26 und 28 axial zusam-
mengesetzten O-Ring 30. Zur Verriegelung der
Kupplung ist auf seiten des Kupplungsteils 28 ein
konzentrisches äußeres Hüllrohr 34 angebracht, an
welchem z. B. Exzenterriegel 36 gelagert sein kön-
nen, die in eine entsprechende Ringnut 38 im
rohrförmigen Kupplungsteil 28 eingreifen.

Wenn nach dem Schließen des fahrzeugseitigen
Absaugventils 10 bei noch geöffnetem Ab-
saugventil 10 auf seiten der Vakuumleitung 14 die
Kupplung gelöst wird, saugt die Vakuumleitung 14
Luft durch den Ringspalt zwischen den Kupplungs-
teilen 26 und 28 ein. Da sich das Kupplungsteil 26
bis nahe an das Absperrorgan des fahrzeugseitigen
Absaugventils 10 erstreckt, reißt dieser Luftstrom
alles Abwasser, das sich hinter dem Absperrorgan
des fahrzeugseitigen Absaugventils 10 u. a. zwi-
schen diesem und dem Kupplungsteil 26 und in
dem Ringspalt zwischen den beiden Kupplungstei-
len 26 und 28 befindet, mit in die Vakuumleitung
14. Dadurch werden beide Kupplungsteile und die
angrenzenden Leitungsabschnitte gesäubert, bevor
auch das auf seiten der Vakuumleitung 14 ange-
ordnete Absaugventil 10 schließt.

Es versteht sich, daß der Grundgedanke, so-
wohl fahrzeugseitig als auch auf seiten der Vaku-
umleitung ein Absaugventil anzubringen, die beide
nach dem Kuppeln manuell oder durch ein Steuer-

signal geöffnet und dann vorzugsweise, wie vorste-
hend beschrieben, nacheinander automatisch ge-
schlossen werden, wenn nach dem Absaugen des
Abwassers Luft in die Vakuumleitung eindringt und
infolgedessen dort ein Druckanstieg stattfindet,
auch statt mit pneumatisch mit elektrisch gesteu-
erten Absaugventilen verwirklicht werden kann. Es
wären in diesem Fall statt der Steuervorrichtungen
11, 11' elektrische Schalteinrichtungen vorzusehen,
die mit einem Drucksensor zusammenwirken, wel-
cher beim Anstieg des Drucks in der Vakuumlei-
tung ein Steuersignal zum Schließen der Absaug-
ventile auslöst. Der Bewegungsantrieb der Absaug-
ventile für die Schaltbewegung kann in diesem Fall
elektrisch-pneumatischer, elektro-magnetischer
oder elektrisch-mechanischer Natur sein.

Ansprüche

1. Steuervorrichtung für ein durch Unterdruck
betätigbares Absaugventil an einer Vakuumleitung
für Abwasser und andere aus einem belüfteten
Hohlraum abzusaugende Flüssigkeiten mit einem
an einer Steuerleitung zwischen einem Betäti-
gungszylinder des Absaugventils und einer An-
schlußstelle der Vakuumleitung in Strömungsrich-
tung hinter dem Absaugventil angeordneten, direkt
oder indirekt manuell oder automatisch betätigba-
ren Steuerventil und mit einer Zeitsteuereinrichtung
in Form eines vorbelasteten pneumatischen Steuer-
zylinders mit Drosselöffnung zur Steuerung der
Schließbewegung des Absaugventils im Anschluß
an einen durch Druckanstieg in der Steuerleitung
nach dem Absaugen der Flüssigkeit ausgelösten
Schließvorgang des Steuerventils, **dadurch ge-
kennzeichnet**, daß das Steuerventil (11) einerseits
unmittelbar an die Vakuumleitung (14), andererseits
unmittelbar an den Betätigungszylinder (9) des Ab-
saugventils (10) und an den Steuerzylinder (9) der
Zeitsteuereinrichtung (9, 13) angeschlossen ist, so
daß diese bei geöffnetem Steuerventil (11) mit dem
Unterdruck der Vakuumleitung (14) an der An-
schlußstelle (16) beaufschlagbar sind, wobei das
Steuerventil (11) mit einer beim Öffnen aktivierten
und mit dem Steuerzylinder (9) verbundenen pneu-
matischen Selbsthalteeinrichtung (1, 4) mit einem
Rückstellglied (5) versehen ist, durch welches das
Steuerventil (11) bei einem bestimmten oberen
Grenzwert des absoluten Drucks im Steuerzylinder
(9) in die geschlossene Stellung zurückschaltbar
ist, während die Zeitsteuereinrichtung (9, 13) das
Absaugventil (10) noch während einer bestimmten
Zeit dauer geöffnet hält.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **da-
durch gekennzeichnet**, daß der Betätigungszylin-
der (9) des Absaugventils (10) gleichzeitig der
Steuerzylinder der Zeitsteuereinrichtung (9, 13) ist.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Selbsthalteeinrichtung des Steuerventils (11) aus einer mit seinem Ventilkolben (2) verbundenen Membran (1) besteht, die eine Ventilkammer (4) begrenzt, welche ständig mit dem Unterdruck an der Anschlußstelle (16) der Vakuumleitung (14) beaufschlagt ist und in der geöffneten Stellung des Steuerventils (11) mit dem Betätigungszyylinder (9) des Absaugventils (10) in Verbindung steht.

4. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die geöffnete Stellung des Steuerventils (11) durch eine verhältnismäßig flache und die geschlossene Stellung durch eine verhältnismäßig tiefe radiale Aussparung oder Ringnut (20, 22) im Ventilkolben (2) bestimmt sind, in welche eine oder mehrere federbelastete Kugeln (8) radial einrastbar sind, wobei der Bereich des Ventilkolbens (2) zwischen den beiden Aussparungen bzw. Ringnuten (20, 22) eine Schrägfläche (24) ist.

5. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Bewegung des Betätigungskolbens des Absaugventils (10) oder gleichzeitig mit der Betätigung des Steuerventils (11) ein Druckspüler (19) einer Vakuumtoilette betätigbar ist.

6. Anordnung zum Absaugen von Flüssigkeit, z. B. Abwasser, über eine Absaugleitung aus einem belüfteten Tank mittels einer mit der Absaugleitung kuppelbaren Vakuumleitung, insbesondere mit einer Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den miteinander kuppelbaren Enden der Absaugleitung (14') und der Vakuumleitung (14) Absaugventile (10', 10) angeordnet sind, welche im gekuppelten Zustand mittels einer Steuervorrichtung (11, 11', 11'') manuell oder durch Steuersignale gleichzeitig oder nacheinander zu öffnen und nach dem Absaugen der Flüssigkeit durch den folgenden Druckanstieg in der Vakuumleitung (14) in die Schließstellung umschaltbar sind.

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das den Schaltvorgang des Schließens des auf seiten der Vakuumleitung (14) angeordneten Absaugventils (10) auslösende Steuersignal zeitlich verzögert ist gegenüber dem das Schließen des tankseitigen Absaugventils (10') auslösenden Steuersignal.

8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Absaugventile (10, 10') jeweils durch eine zugeordnete Steuervorrichtung (11, 11') nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6 steuerbar sind.

9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerventile (11, 11') der Steuervorrichtungen unmittelbar nebeneinander angeordnet und durch ein gemeinsames Betätigungsglied (11'') betätigbar sind.

10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuerleitung (15) zwischen der Anschlußstelle (16) an die Vakuumleitung (14) und dem Steuerventil (11), welches dem in Strömungsrichtung hinteren Absaugventil (10) zugeordnet ist, eine Drosselstelle (16') angeordnet ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerleitung zwischen dem in Strömungsrichtung vorderen Absaugventil (10') und dem zugeordneten Steuerventil (11') in zwei trennbare Abschnitte (15', 15'') unterteilt ist, die zusammen mit den beiden Absaugventilen (10, 10') kuppelbar sind.

12. Anordnung, bestehend aus einem fahrzeugseitigen, durch Unterdruck betätigbaren Absaugventil (10) und einer zugehörigen, auf seiten der Vakuumleitung (14) angeordneten Steuervorrichtung mit Steuerventil (11) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Absaugventil (10') mit der Vakuumleitung (14) und gleichzeitig zwei Abschnitte (15', 15'') der Steuerleitung zwischen dem Absaugventil (10') und dem Steuerventil (11') kuppelbar sind.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß im gekuppelten Zustand das in Strömungsrichtung hintere rohrförmige Kupplungsteil (26) mit radialem Spiel in das andere rohrförmige Kupplungsteil (28) eingreift und sich bis nahe an das Absperrorgan des in Strömungsrichtung davor angeordneten Absaugventils (10') erstreckt.

40

45

45

50

55

Fig. 1

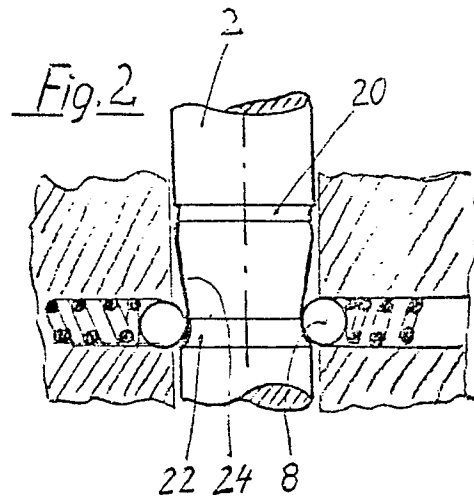
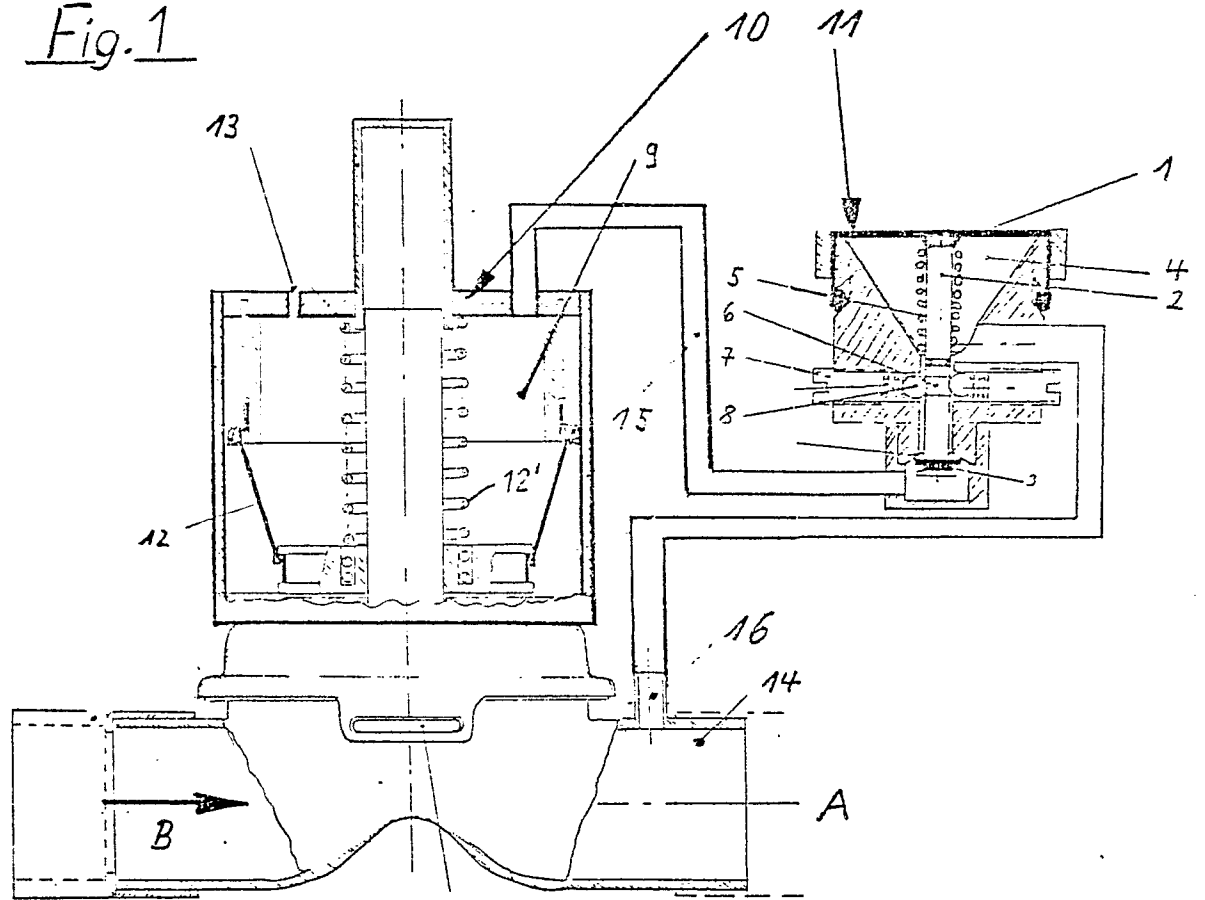


Fig.3

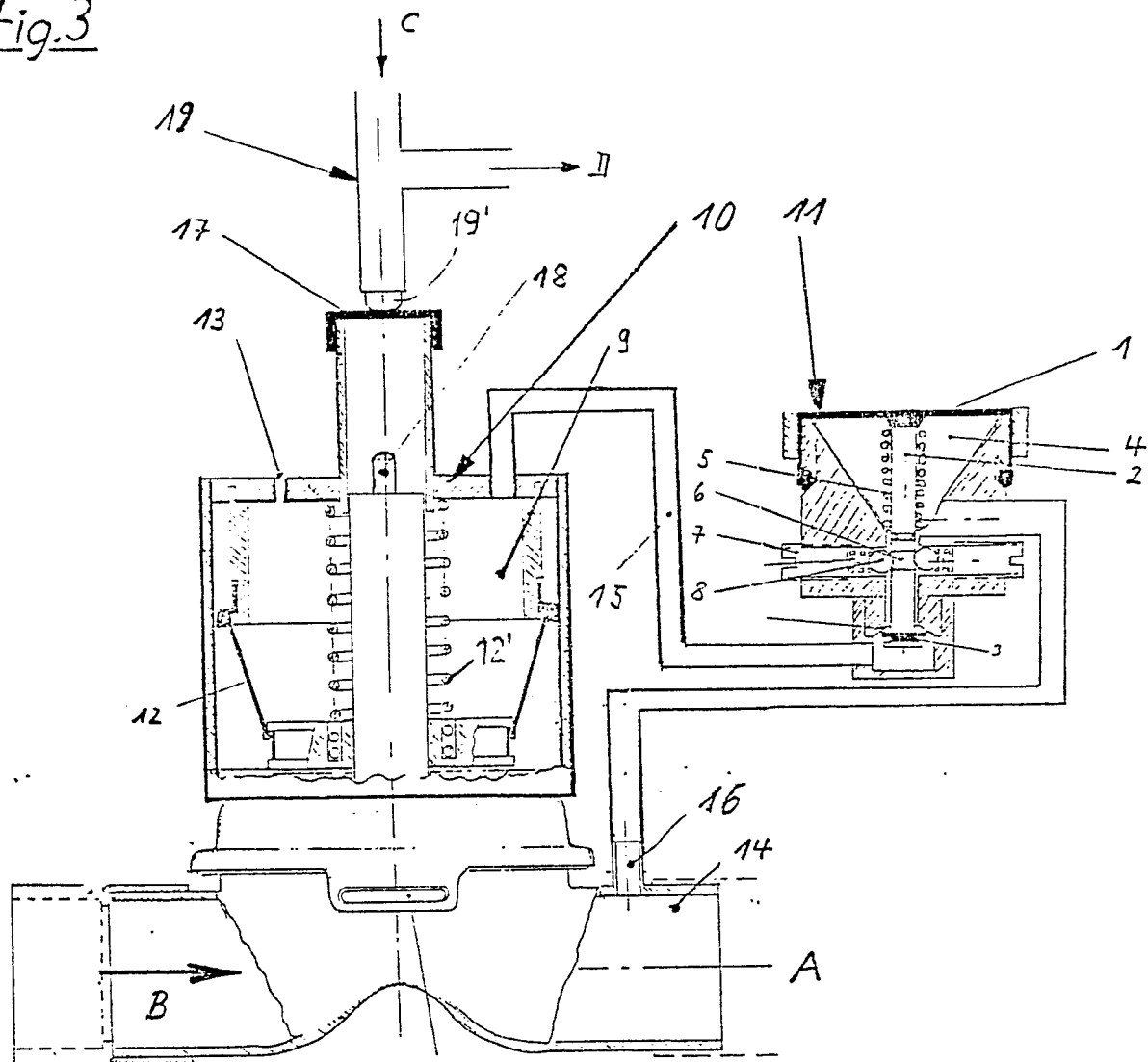
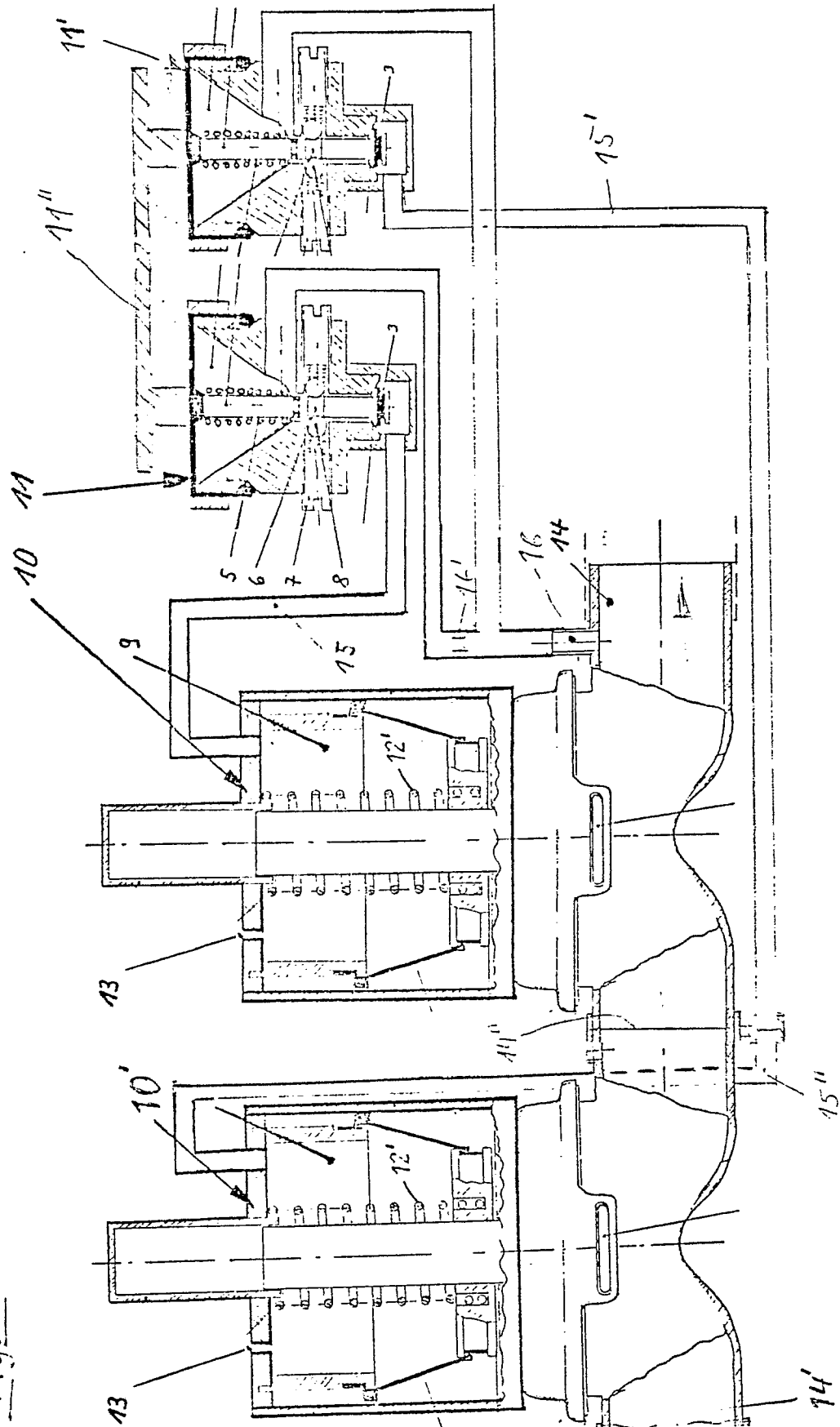
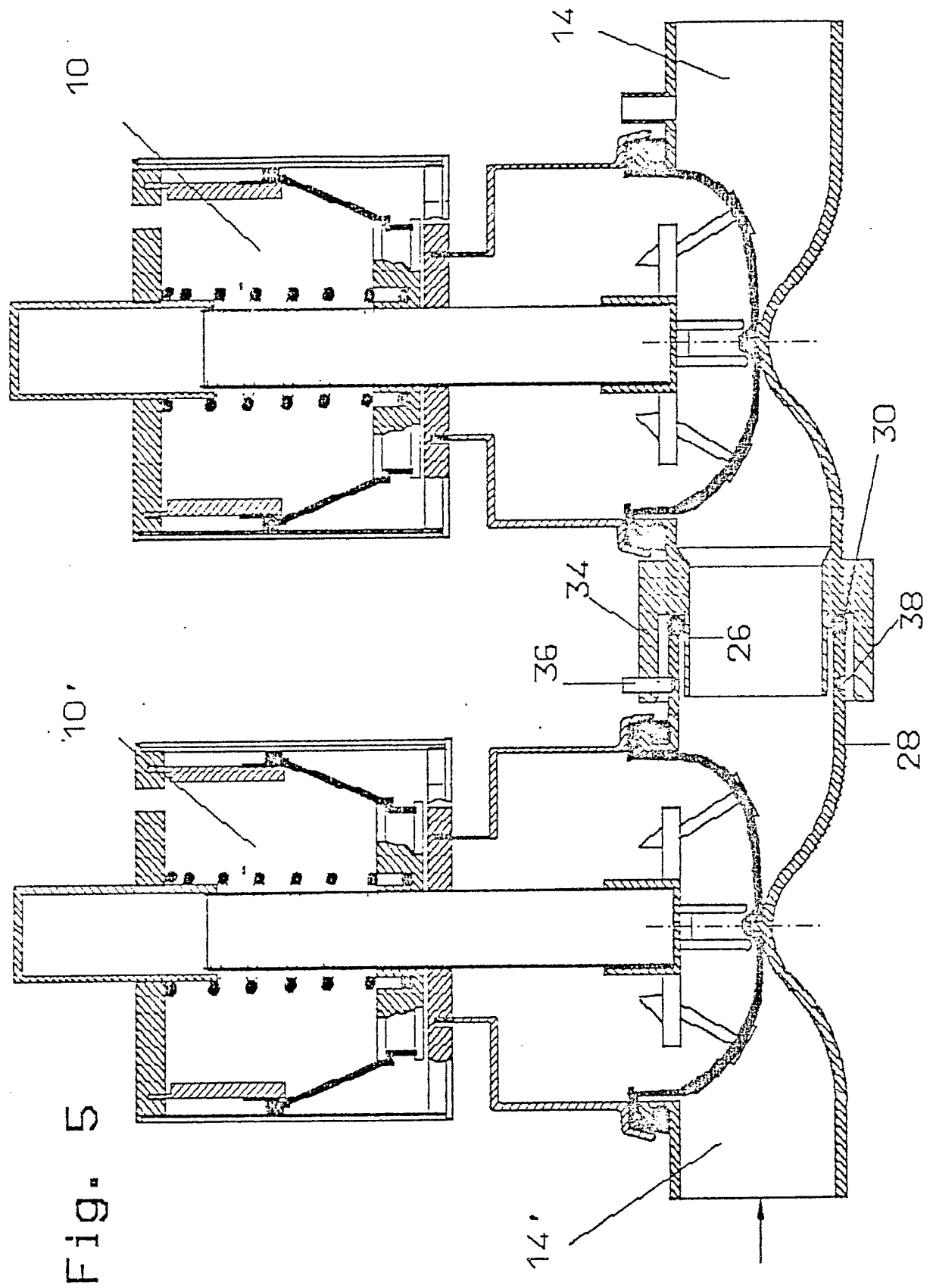


Fig. 4







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	GB-A-2 149 534 (COWELLS SEWERAGE SYSTEMS LTD) * Figuren 1,2; Seite 2, Zeilen 61-129; Seite 3, Zeilen 88-129; Anspruch 1 *	1-5	E 03 F 1/00 F 16 K 31/363
A,D	EP-A-0 216 101 (H. MICHAEL) * Seiten 7-9,11-12; Figur 1 *	1-5	
A	US-A-4 674 526 (C. ATHANASSIU) * Figuren 2,3; Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 4 *	1,4	
A	FR-A-2 538 070 (AB ELECTROLUX)		
A	US-A-3 998 736 (J.W. GREENLEAF)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 03 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-07-1989	Prüfer BIRD, C.J.
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 Patentedokument, 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	