



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**05.02.92 Patentblatt 92/06**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **E03F 1/00, F16K 31/363**

②① Anmeldenummer : **89108124.2**

②② Anmeldetag : **05.05.89**

⑤④ **Steuervorrichtung für ein durch Unterdruck betätigbares Absaugventil an einer Vakuumleitung, insbesondere für Abwasser.**

③⑩ Priorität : **10.05.88 DE 3815919**  
**12.07.88 DE 3823515**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**15.11.89 Patentblatt 89/46**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**05.02.92 Patentblatt 92/06**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 216 101**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**FR-A- 2 538 070**  
**GB-A- 2 149 534**  
**US-A- 3 998 736**  
**US-A- 4 674 526**

⑦③ Patentinhaber : **Michael, Harald**  
**Am Gosslers Park 9**  
**W-2000 Hamburg 55 (DE)**

⑦② Erfinder : **Michael, Harald**  
**Am Gosslers Park 9**  
**W-2000 Hamburg 55 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing.**  
**Patentanwälte Beyer & Jochem Postfach 17 01**  
**45**  
**W-6000 Frankfurt/Main (DE)**

**EP 0 341 595 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine 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 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 GB-A-2149534, der DE-OS-2455551 und der EP-A-216101 beschrieben. Ein Absaugventil der hier in Frage kommenden Art zeigt die DE-PS-1609245.

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-A-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 Sammel-tank 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-1525589 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 beaufschlagt 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, indem 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 Ventils 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 Steuerleitung 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, indem 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 m<sup>3</sup> Abwasser innerhalb von ca. 1-2 Minuten abzusaugen. 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 Betätigungs- zylinder 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 vom Steuerventil 11 zum Betätigungs- zylinder 9 des Absaugventils 10 führenden Teil der Steuer- leitung 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 Betätigungs- zylinder 9 des Absaugventils 10 über das geöffnete Steuerventil 11 mit Unterdruck beaufschlagt wird, zieht der durch eine flexible Manschette 12 als Membrankolben ausgebildete Betätigungs- kolben des Absaugventils 10 das nicht gezeigte, die Vakuumleitung 14 absperrende Ventilglied, welches vor- zugsweise 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 Betäti- gungs- zylinder 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 Vaku- umverlust 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 Steuer- ventil 11 in Schließrichtung belastet, zu überwinden, drückt die Feder 5 den Ventilkolben 2 in die Ausgangs- stellung 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 Betätigungs- zylinder 9 beseitigt, so daß die Rückstellfeder 12' das Ventilglied 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 5 auch noch ein oder mehrere Kugelschnapper wirken. Diese bestehen jeweils aus einer in einer radialen Bohrung geführten und mittels einer Feder radial gegen den Ven- tilkolben 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 verhält- nismäßig 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 radia- len 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 End- stellungen übt der Kugelschnapper keine axiale Kraft auf den Ventilkolben 2 aus. Wenn jedoch die Rückstell- feder 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 ein-

nimmt.

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 Eisenbahnwagons, 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 Verschuß 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, 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 anzubringen, womit dann der Vorteil erreicht wird, daß ggf. auch solche Tanks leergesaugt werden können, 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 Absaugventil der oben beschriebenen Art, dann muß die Vakuumleitung mit einem anderen Absperrorgan, z.B. einem Kugelventil, absperrbar sein, welches allerdings in seinem Aufbau einfacher sein kann als das beschriebene Absaugventil mit zugehörigem Steuerventil.

Unabhängig davon, ob gemäß Fig. 4 ein fahrzeugseitiges Absaugventil 10' mit einem am Ende der Vakuumleitung angebrachten weiteren Absaugventil 10 oder einfach nur mit einem Endstück einer auf andere Weise absperrbaren Vakuumleitung gekuppelt wird, empfiehlt sich für die rohrförmigen Kupplungsteile die in Fig. 5 gezeigte Anordnung. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß das in Strömungsrichtung hintere, rohrförmige Kupplungsteil 26, welches im Beispielsfall die Einlaßseite des an der Vakuumleitung angebrachten Absaugventils 10 darstellt, in das andere rohrförmige Kupplungsteil 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 zusammengedrückten 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 können, die in eine entsprechende Ringnut 38 im rohrförmigen Kupplungsteil 28 eingreifen.

5 Wenn nach dem Schließen des fahrzeugseitigen Absaugventils 10' bei noch geöffnetem Absaugventil 10 auf seiten der Vakuumleitung 14 die Kupplung gelöst wird, saugt die Vakuumleitung 14 Luft durch den Ringspalt zwischen den Kupplungsteilen 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. zwischen diesem und dem Kupplungsteil 26 und in  
10 dem Ringspalt zwischen den beiden Kupplungsteilen 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 angeordnete Absaugventil 10 schließt.

Es versteht sich, daß der Grundgedanke, sowohl fahrzeugseitig als auch auf seiten der Vakuumleitung ein Absaugventil anzubringen, die beide nach dem Kuppeln manuell oder durch ein Steuersignal geöffnet und dann  
15 vorzugsweise, wie vorstehend beschrieben, nacheinander automatisch geschlossen werden, wenn nach dem Absaugen des Abwassers Luft in die Vakuumleitung eindringt und infolgedessen dort ein Druckanstieg stattfindet, auch statt mit pneumatisch mit elektrisch gesteuerten Absaugventilen verwirklicht werden kann. Es wären in diesem Fall statt der Steuervorrichtungen 11, 11' elektrische Schalteinrichtungen vorzusehen, die mit einem Drucksensor zusammenwirken, welcher beim Anstieg des Drucks in der Vakuumleitung ein Steuersignal  
20 zum Schließen der Absaugventile auslöst. Der Bewegungsantrieb der Absaugventile für die Schaltbewegung kann in diesem Fall elektrisch-pneumatischer, elektro-magnetischer oder elektrisch-mechanischer Natur sein.

## Patentansprüche

25

1. Steuervorrichtung für ein durch Unterdruck betätigbares Absaugventil (10) an einer Vakuumleitung (14) für Abwasser und andere aus einem belüfteten Hohlraum abzusaugende Flüssigkeiten, mit einem an einer Steuerleitung (15) zwischen einem Betätigungszyylinder (9) des Absaugventils (10) und einer Anschlußstelle (16) der Vakuumleitung (14) in Strömungsrichtung hinter dem Absaugventil (10) angeordneten, direkt oder indi-  
30 rekt manuell oder automatisch betätigbaren Steuerventil (11) und mit einer Zeitsteuereinrichtung in Form eines vorbelasteten pneumatischen Steuerzylinders (9) mit Drosselöffnung (13) zur Steuerung der Schließbewegung des Absaugventils (10) im Anschluß an einen durch Druckanstieg in der Steuerleitung (15) nach dem Absaugen der Flüssigkeit ausgelösten Schließvorgang des Steuerventils (11), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuerventil (11) einerseits unmittelbar an die Vakuumleitung (14), andererseits unmittelbar an den Betäti-  
35 gungszyylinder (9) des Absaugventils (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 Anschlußstelle (16) beaufschlagt sind, wobei das Steuerventil (11) mit einer beim Öffnen aktivierten und mit dem Steuerzylinder (9) verbundenen pneumatischen Selbsthalteeinrichtung (1, 4) mit einem Rückstellglied (5) versehen ist, durch welches das Steuerventil (11) bei einem bestimmten oberen Grenzwert des absoluten  
40 Drucks im Steuerzylinder (9) in die geschlossene Stellung zurückschaltbar ist, während die Zeitsteuereinrichtung (9, 13) das Absaugventil (10) noch während einer bestimmten Zeitdauer geöffnet hält.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Betätigungszyylinder (9) des Absaugventils (10) gleichzeitig der Steuerzylinder der Zeitsteuereinrichtung (9, 13) ist.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Selbsthalteeinrichtung  
45 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  
50 radiale Ausparung 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 Ausparungen bzw. Ringnuten (20, 22) eine Schrägfläche (24) ist.

5. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch  
55 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 Steuervor-

richtung 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.

## Claims

1. A control device for a purge valve (10) actuated by a partial vacuum on a vacuum line (14) for waste water and other liquids to be drawn off from a ventilated hollow space, with a control valve (11) actuated automatically or directly or indirectly manually and disposed on a control line (15) between an actuating cylinder (9) of the purge valve (10) and a connection point (16) of the vacuum line (14) behind the purge valve (10) in the direction of flow, and with a timing control device in the form of a prestressed pneumatic control cylinder (9) with a throttle aperture (13) for controlling the closure movement of the purge valve (10) following a closing operation of the control valve (11) triggered by a pressure increase in the control line (15) after drawing off the liquid, characterised in that one side of the control valve (11) is connected directly to the vacuum line (14), and the other side of the control valve (11) is directly connected to the actuating cylinder (9) of the purge valve (10) and to the control cylinder (9) of the timing control device (9, 13), so that when the control valve (11) is open these are acted on by the partial vacuum of the vacuum line (14) at the connection point (16), wherein the control valve (11) is provided with an automatic pneumatic locking device (1, 4) which is connected to the control cylinder (9) and activated on opening and which has a reset component (5), by means of which the control valve (11) can be reset to the closed position at a given upper limit of the absolute pressure in the control cylinder (9), whilst the timing control device (9, 13) still holds the purge valve (10) open for a given time interval.

2. A control device according to Claim 1, characterised in that the actuating cylinder (9) of the purge valve (10) is at the same time the control cylinder of the timing control device (9, 13).

3. A control device according to Claim 1 or 2, characterised in that the locking device of the control valve (11) comprises a membrane (1) attached to its valve piston (2) which delimits a valve chamber (4), which valve chamber is permanently acted upon by the partial vacuum at the connection point (16) of the vacuum line (14) and in the open position of the control valve is connected to the actuating cylinder (9) of the purge valve (10).

4. A control device according to Claim 3, characterised in that the open position of the control valve (11) is determined by a relatively flat radial recess or annular groove (20, 22) and the closed position is determined by a relatively deep radial recess or annular groove (20, 22) in the valve piston (2), in which one or more spring-

loaded balls (8) can be radially engaged, wherein the region of the valve piston (2) between the two recesses or radial grooves (20, 22) comprises a sloping section (24).

5 5. A control device according to any one of the preceding Claims, characterised in that a flushing valve of a vacuum toilet can be actuated by the movement of the actuating piston of the purge valve (10) or simultaneously with the actuation of the control valve (11).

6. An arrangement for drawing off liquid, e.g. waste water, via an off-take line from a ventilated tank, by means of a vacuum line which can be coupled to the off-take line, especially with a control device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that purge valves (10', 10'') which can be coupled to each other are disposed at the ends of the off-take line (14') and the vacuum line (14), which purge valves in the coupled state are caused manually or via control signals by means of a control device (11, 11', 11'') to open simultaneously or one after the other and can return to the closed position after drawing off the liquid by means of the subsequent pressure increase in the vacuum line (14).

7. An arrangement according to Claim 6, characterised in that the switching process of the control signal which triggers the closure of the purge valve (10) which is disposed on the vacuum line (14) side is delayed with respect to that of the control signal which triggers the closure of the purge valve (10') on the tank side.

8. An arrangement according to Claims 6 or 7, characterised in that the two purge valves (10, 10') can each be controlled by an associated control device (11, 11') according to one or more of Claims 1 to 6.

9. An arrangement according to Claim 8, characterised in that the control valves (11, 11') of the control devices are disposed directly adjacent to each other and can be actuated by a common actuating device (11'').

20 10. An arrangement according to Claims 8 or 9, characterised in that a throttle aperture (16') is disposed in the control line (15) between the connection point (16) on the vacuum line (14) and the control valve, which is associated with the purge valve (10) which is at the rear in the direction of flow.

25 11. An arrangement according to any one of Claims 8 to 10, characterised in that the control line is divided into two separable sections (15', 15'') between the purge valve (10') which is at the front in the direction of flow and the associated control valve (11'), which sections can be coupled together with the two purge valves (10, 10').

30 12. An arrangement comprising a vehicle-side purge valve (10') which can be actuated by a partial vacuum and an associated control device with a control valve (11') disposed on the vacuum line (14) side according to one or more of Claims 1 to 5, characterised in that the purge valve (10') can be coupled to the vacuum line (14) and at the same time two sections (15', 15'') of the control line can be coupled between the purge valve (10') and the control valve (11').

35 13. An arrangement according to any one of Claims 6 to 12, characterised in that in the coupled state the tubular coupling component (26) which is at the rear in the direction of flow engages with radial play in the other tubular coupling component (28) and extends up to the vicinity of the shut-off device of the purge valve (10') which is disposed upstream of it in the direction of flow.

## Revendications

40 1. Dispositif de commande d'une vanne d'aspiration (10) actionnée par dépression d'une conduite sous vide (14) pour les eaux usées (eaux d'égouts) et autres liquides aspirés d'une cavité ventilée, avec une vanne de commande (11) actionnée directement ou indirectement, manuellement ou automatiquement, prévue sur une conduite de commande (15) entre un vérin d'actionnement (9) de la vanne d'aspiration (10) et un point de branchement (16) de la conduite sous vide (14) en aval de la vanne d'aspiration (10), et un dispositif de commande temporisé sous la forme d'un vérin d'actionnement (9) pneumatique, précontraint, comportant un orifice d'étranglement (13) pour commander le mouvement de fermeture de la vanne d'aspiration (10) en liaison avec une opération de fermeture de la vanne de commande (11) déclenchée par une montée en pression dans la conduite de commande (15) après l'aspiration du liquide, dispositif caractérisé en ce que la vanne de commande (11) est reliée d'une part, directement à la conduite sous vide (14) et d'autre part, directement au vérin d'actionnement (9) de la vanne d'aspiration (10) et au vérin d'actionnement (9) du dispositif de commande temporisé (9, 13) de manière que lorsque la vanne de commande (11) est ouverte, ceux-ci soient sollicités par la dépression dans la conduite sous vide (14) au point de raccordement (16), et la vanne de commande (11) est munie d'un dispositif de retenue automatique (1, 4) activé à l'ouverture et relié pneumatiquement au vérin d'actionnement (9) muni d'un organe de rappel (5), qui remet la vanne de commande (11) pour une certaine valeur limite supérieure de la pression absolue dans le vérin d'actionnement (9), en position de fermeture, pendant que le dispositif de commande temporisé (9, 13) maintient encore ouverte la vanne d'aspiration (10) pendant un temps prédéterminé.

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que le vérin d'actionnement (9) de

la vanne d'aspiration (10) constitue en même temps le vérin d'actionnement du dispositif de commande temporisé (9, 13).

3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif de retenue automatique de la vanne de commande (11) se compose d'une membrane (1) reliée à son piston de vanne (2), membrane qui délimite une chambre de vanne (4) sollicitée en permanence par la dépression au point de branchement (16) de la conduite sous vide (14) et qui en position d'ouverture de la vanne de commande (11) communique avec le vérin d'actionnement (9) de la vanne d'aspiration (10).

4. Dispositif de commande selon la revendication 3, caractérisé en ce que la position ouverte de la vanne de commande (11) est définie par une cavité ou rainure annulaire (20, 22) relativement plate du piston de vanne (2) et la position fermée par une cavité ou rainure radiale relativement profonde du piston (2), dans laquelle s'engagent radialement, une ou plusieurs billes (8) chargées par ressort, la zone du piston de vanne (2) entre les deux cavités ou rainure annulaire (20, 22) étant une surface inclinée (24).

5. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mouvement du piston de manoeuvre de la vanne d'aspiration (10) ou simultanément la mise en main de la vanne de commande (11) actionne un dispositif de nettoyage sous pression (19) d'une toilette sous vide.

6. Dispositif pour aspirer des liquides tels que les eaux usées par une conduite d'aspiration à partir d'un réservoir ventilé à l'aide d'une conduite sous vide susceptible d'être reliée à la conduite d'aspiration, notamment avec un dispositif de commande selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'aux extrémités directement couplées de la conduite d'aspiration (14') et de la conduite sous vide (14), on a des vannes d'aspiration (10') qui, à l'état couplé, peuvent être commutées manuellement ou par des signaux de commande, simultanément ou successivement par un dispositif de commande (11, 11', 11''), pour s'ouvrir et après aspiration du liquide, être commutées en position de fermeture par la montée en pression consécutive dans la conduite de vide (14).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le signal de commande qui déclenche l'opération de commutation, de la vanne d'aspiration (10) du côté de la conduite de vide (14) est temporisé par rapport au signal de commande qui déclenche la fermeture de la vanne d'aspiration (10') du côté du réservoir.

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les deux vannes d'aspiration (10, 10') sont commandées respectivement par un dispositif de commande associé (11, 11') selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les vannes de commande (11, 11') des dispositifs de commande sont disposées directement l'une à côté de l'autre et sont actionnées par un organe de manoeuvre commun (11'').

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que dans la conduite de commande (15) entre le point de raccordement (16) sur la conduite sous vide (14) et la vanne de commande (11) associée à la vanne d'aspiration (10) en aval il y a un point d'étranglement (16').

11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la conduite de commande est subdivisée, entre la vanne d'aspiration amont (10') et la vanne de commande associée (11'), en deux segments séparables (15', 15'') qui peuvent être couplés en même temps que les deux vannes d'aspiration (10, 10').

12. Dispositif composé d'une vanne d'aspiration (10') actionnée par dépression du côté du véhicule et d'un dispositif de commande avec vanne de commande (11') selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, associée à la conduite sous vide (14), caractérisé en ce que la vanne d'aspiration (10') peut être couplée à la conduite sous vide (14) et en même temps des segments (15', 15'') de la conduite de commande peuvent être couplés entre la vanne d'aspiration (10') et la vanne de commande (11').

13. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 12, caractérisé en ce qu'à l'état couplé, la partie d'accouplement (26) tubulaire, en aval, pénètre avec du jeu radial dans l'autre partie d'accouplement (28), tubulaire et s'étend jusqu'à proximité de l'organe d'arrêt de la vanne d'aspiration (10') prévue en amont.

50

55

Fig. 1

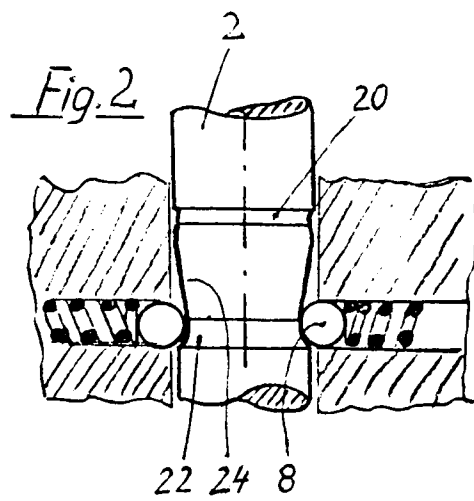
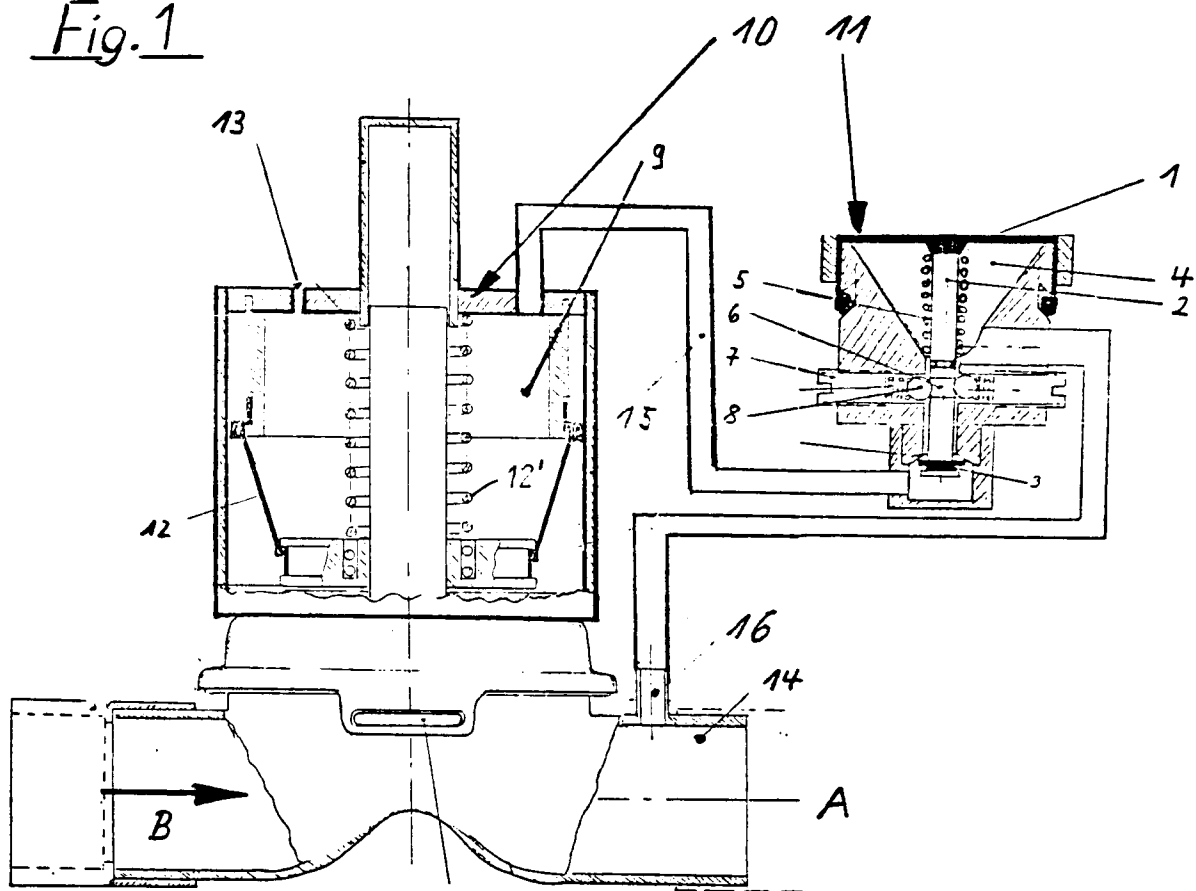


Fig.3

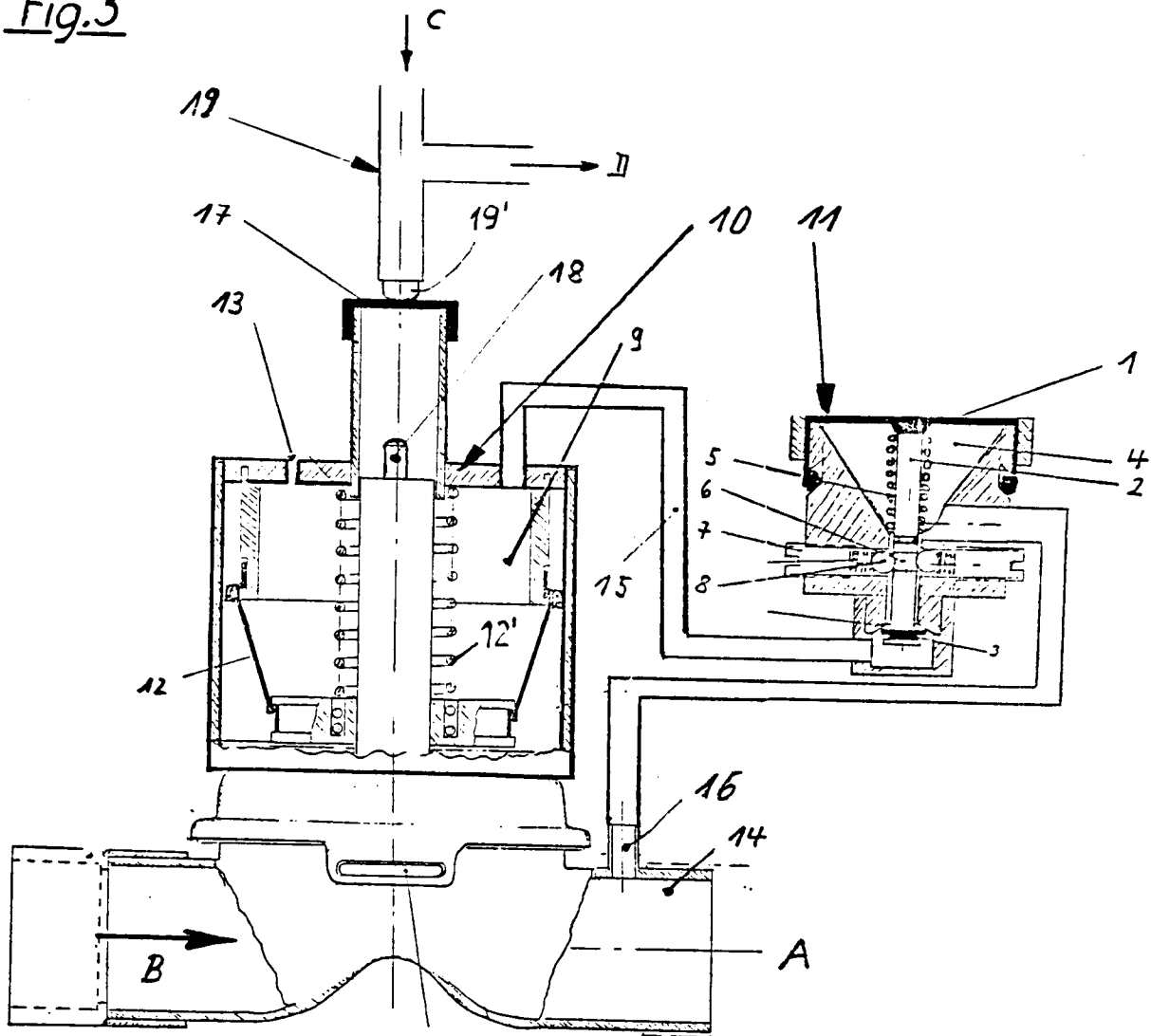


Fig. 4

