



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 34 482 B3 2004.04.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 34 482.5**
(22) Anmeldetag: **29.07.2002**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **22.04.2004**

(51) Int Cl.7: **F16K 31/122**
F16K 1/44

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Tuchenhagen GmbH, 21514 Büchen, DE

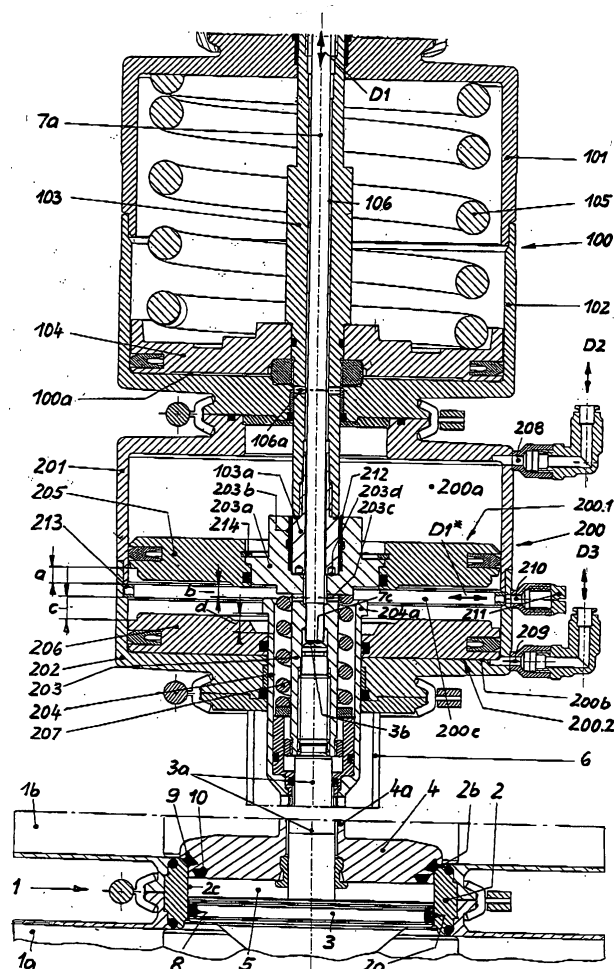
(72) Erfinder:
Burmester, Jens, 23883 Grambek, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 199 00 239 C1
DE 31 33 273 C2
DE 31 08 973 C2
DE 198 42 922 A1
EP 10 30 988 B1
EP 08 68 619 B1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, die insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie geeignet sind und ein unabhängig angetriebenes, als Schieberkolben ausgebildetes erstes Schließglied (3) und ein von diesem abhängig angetriebenes, als Sitzteller ausgebildetes zweites Schließglied (4) aufweisen, wobei der Antrieb (1) stets über eine Hauptverstellvorrichtung (100) für die volle Offenstellung (H) sowie, für den Fall maximaler Anforderungen, den jeweiligen Schließgliedern (3, 4) zugeordnete Einzelverstellvorrichtungen (200; 200.1, 200.2) zur Erzeugung von gegenläufigen Teiloffenstellungen (T1, T2) für die Sitzreinigung der Schließglieder (3, 4) aufweist. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart zu gestalten, dass sie möglichst einfach aufgebaut und an die unterschiedlichen Anforderungen, die an ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art gestellt werden (nur voller Öffnungshub oder voller Öffnungshub sowie Sitzreinigungsteilhübe), leicht und kostengünstig anpassbar ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Einzelverstellvorrichtungen (200; 200.1, 200.2) eigenständig ausgebildet und zwischen der Hauptverstellvorrichtung (100) und einem Ventilgehäuse (1) additiv eingefügt sind, dass der dritte Arbeitskolben (206) auf der als Hohlstange ausgebildeten, die erste Verstellstange (3a, 203) umschließenden zweiten Verstellstange (4a, 204) axial verschieblich gelagert und mit dieser in ...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art ist aus der EP 0 868 619 B1 bekannt. Die dort in **Fig. 6** dargestellte und in der zugeordneten Beschreibung kurz erläuterte Vorrichtung ist zwar nicht Gegenstand der Patentansprüche dieser Druckschrift, die dort Hinweise sollen jedoch aufzeigen, wie durch einfache Modifizierung der unter Schutz gestellten Antriebsvorrichtung **1** (Bezugszeichen der dortigen Figuren) ein Doppelsitzventil angetrieben werden kann, dessen unabhängig angetriebenes erstes Schließglied **4** als Schieberkolben mit radialen Dichtungsmitteln und dessen abhängig angetriebenes zweites Schließglied **5** als Sitzteller ausgebildet sind. Bei dieser Schließgliedkonfiguration vollzieht sich die Teiloffenstellung T1 des ersten Schließgliedes **4** in entgegengesetzter Richtung zum Öffnungshub H, der, bezogen auf die Darstellungslage des Ventils, nach oben gerichtet ist. Zur Realisierung der Teiloffenstellung T1 wird ein Hauptkolben **106** der Hauptverstelleinrichtung **1a** von oben über einen nicht bezeichneten Druckmittelanschluss mit Druckmittel D2 beaufschlagt. Die Teilhubbegrenzung des ersten Schließgliedes **4** nach unten erfolgt dadurch, dass eine Ventilstange **104** über einen nicht näher bezeichneten Rezens oberhalb eines Federwiderlagers **119** an letzterem zur Anlage kommt. Die Teiloffenstellung T2 des anhängig angetriebenen zweiten Schließgliedes **5**, das aufgrund seiner Ausbildung als Sitzteller nur einen Bewegungsfreiheitsgrad nach oben besitzt, erfolgt über einen Kolben **108**, der über einen ersten Druckmittelanschluss **117** mit Druckmittel D3 beaufschlagt wird. Die Mitnahme einer mit dem zweiten Schließglied **5** verbundenen Hohlstange **105** nach oben erfolgt über ihren Hohlstangenkopf **105a**. Die Teilhubbegrenzung des Kolbens **108** wird über einen zweiten Rezens **114a** an der Anschlaghülse **114** realisiert.

[0003] Der vorstehend kurz beschriebene Antrieb wird in Fachkreisen auch als sog. "integrierter" Antrieb bezeichnet, da er in einem gemeinsamen Gehäuse sowohl die Hauptverstelleinrichtung **1a** für den vollen Öffnungshub H als auch die Einzelverstelleinrichtungen **1b**, **1c** für die Teiloffenstellungen T1 und T2 beherbergt. Derartige Antriebe bauen in der Regel kompakt und sie erlauben es, wenn die Einzelverstelleinrichtungen **1b**, **1c** in der vorstehend beschriebenen Weise in Bezug auf die Hauptverstelleinrichtung **1a** angeordnet sind, einen sog. Rückmelde- und/oder Steuerkopf **8** (**Fig. 1**) unmittelbar oberhalb der Haupt-

verstelleinrichtung **1a** einzuordnen.

[0004] Aus der Tatsache, dass integrierte Antriebe für die maximal möglichen Anforderungen, die an Doppelsitzventile der in Rede stehenden Art gestellt werden, ausgelegt sind, erwächst auch ihr wesentlicher Nachteil. Maximale Anforderungen sind dann gegeben, wenn neben dem vollen Öffnungshub H, der durch die Hauptverstelleinrichtung realisiert wird, gegenläufige Teiloffenstellungen T1, T2 der beiden Schließglieder zur Durchführung der jeweiligen Sitzreinigung erforderlich sind, die durch den Schließgliedern zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen ausgeführt werden. Da ein Großteil der in Anlagen der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie eingesetzten Doppelsitzventile ohne die Möglichkeit oder die Notwendigkeit der Sitzreinigung zur Anwendung kommen, da lediglich Vermischungssicherheit gefordert wird, sind integrierte Antriebe, bei denen nur die Hauptverstelleinrichtung aktiviert ist, in der Regel zu aufwändig und damit unwirtschaftlich. Für derartige Anwendungsfälle wird dann in der Praxis auf „normale“ Antriebe (Standardantriebe) für Doppelsitzventile zurückgegriffen, die lediglich eine Hauptverstelleinrichtung für die volle Offenstellung H beherbergen. Dadurch reduzieren sich dann die jeweiligen Stückzahlen für integrierte Antriebe eines Herstellers von Doppelsitzventilen, da jedes Doppelsitzventil entsprechend den gestellten Anforderungen nur mit einem geeigneten Antrieb ausgerüstet ist, und es ergeben sich dadurch für integrierte Antriebe ggf. unwirtschaftliche Fertigungsstückzahlen.

[0005] Ein weiterer integrierter Antrieb für ein Doppelsitzventil der gattungsgemäßen Art ist aus der EP 1 030 988 B1 bekannt. Die Kinematik dieses Antriebes entspricht in identischer Weise jenem gemäß **Fig. 6** in der EP 0 868 619 B1. Im Unterschied zu letzterem wird bei ersterem die der vollen Öffnungsbewegung H gegenläufige Teilhubbewegung T1 des unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes durch einen separaten dritten Arbeitskolben **30** realisiert, der oberhalb des ersten Arbeitskolbens **18**, der den vollen Öffnungshub H bewirkt, angeordnet ist. Die Gesamtanordnung wird dadurch zwar aufwändiger, jedoch wird durch den oberhalb des dritten Arbeitskolbens **30** geschaffenen separaten dritten Druckraum **39** das zu dessen Beaufschlagung mit Druckmittel notwendige Volumen deutlich gegenüber dem entsprechenden Druckraum oberhalb des Hauptkolbens im Antrieb des Doppelsitzventils gemäß EP 0 868 619 B1 reduziert, wodurch beim Schalten der zugeordneten Teilhubbewegung T1 weniger Druckmittel verbraucht wird und der Antrieb schneller auf den diesbezüglichen Schaltbefehl reagiert. Gleichwohl ist auch der integrierte Antrieb gemäß EP 1 030 988 B1 wiederum relativ aufwändig aufgebaut und mit den vorstehend im Zusammenhang mit dem integrierten Antrieb gemäß EP 0 868 619 B1 kurz dargelegten weiteren Nachteilen behaftet.

[0006] In der DE 31 33 273 C2 wurde für ein reinig-

bares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle bereits vorgeschlagen, die Einzelverstelleinrichtungen unterhalb der ausschließlich den Vollhub für die volle Offenstellung erzeugenden Hauptverstelleinrichtung als eigenständige Verstelleinrichtung ohne Änderung der angrenzenden Standardbauteile additiv zwischen Hauptverstelleinrichtung und einem Laternengehäuse einzufügen. Allerdings handelt es sich dabei um ein Doppelsitzventil, das zwei als Sitzteller ausgebildete Schließglieder aufweist, so dass der Vollhub H für die volle Offenstellung und die beiden Teilhubbewegungen T1, T2 zum spaltweiten Entfernen der Schließglieder von ihrer jeweiligen Sitzfläche gleichgerichtet sind. Die mit diesem sog. „modularen“ Antriebskonzept erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein weitestgehend standardisiertes Doppelsitzventil, das aber einen Standardantrieb für die Erzeugung der vollen Offenstellung verfügt, durch additives Einfügen von relativ einfachen Einzelverstelleinrichtungen Sonderfunktionen im Hinblick auf die vorstehend beschriebene Erzeugung von Teiloffenstellungen der beiden Schließglieder erhält. Der DE 31 33 273 C2 sind keinerlei Hinweise zu entnehmen, ob das bekannte modulare Antriebskonzept auf Doppelsitzventile der einleitend gekennzeichneten Gattung anwendbar ist und schon gar nicht, wie eine derartige Lösung aussehen könnte.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart zu gestalten, dass sie möglichst einfach aufgebaut und an die unterschiedlichen Anforderungen, die an ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art gestellt werden (nur voller Öffnungshub oder voller Öffnungshub sowie Sitzreinigungsteilhübe), leicht und kostengünstig anpassbar ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorgeschlagenen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Ein auf der Hand liegender erster Vorteil der vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass erstmals eine Lösung offenbart wird, wie die Bewegungskinematik eines sitzreinigungsfähigen Doppelsitzventils der in Rede stehenden Art mit einem modularen Antriebskonzept, bei dem die Hauptverstelleinrichtung aus einem Standardantrieb besteht und die Einzelverstelleinrichtungen eigenständig ausgebildet und zwischen Standardantrieb und dem Ventilgehäuse bzw. einem mit diesem verbundenen Laternengehäuse eingefügt sind, realisiert wird. Damit ist es nunmehr möglich, sitzreinigungsfähige und nicht sitzreinigungsfähige Doppelsitzventile mit dem gleichen Standardantrieb für die volle Öffnungsbewegung des Ventils auszustatten. Dadurch sind einerseits die

besten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Fertigungsstückzahl derartiger Standardantriebe gegeben und andererseits werden bei jedem Doppelsitzventil nur die jeweils erforderlichen Antriebsteile eingesetzt.

[0010] Darüber hinaus ermöglicht es der Vorschlag, die Sonderfunktionen, nämlich die Realisierung der Teilhubbewegung T1, T2 der beiden Schließglieder zum Zwecke ihrer Sitzreinigung mittels eigenständiger Einzelverstelleinrichtungen, wirtschaftlich vertretbar sowohl bei Erstausrüstungen von Doppelsitzventilen als auch bei der Nachrüstung bereits vorhandener, bislang normalschaltender, jedoch sitzreinigungsfähiger Doppelsitzventile zu implementieren.

[0011] Das Einfügen der eigenständigen Einzelverstelleinrichtungen in ein relativ komplexes Gebilde, wie es ein Doppelsitzventil darstellt, ist deshalb möglich, weil die einzelnen Bauteile im Rahmen eines Baukastensystems an ihren Anschluss- und Verbindungsstellen weitestgehend genormt oder standardisiert sind. Dies trifft zu sowohl für die Hauptverstelleinrichtung (Standardantrieb) als auch für das an das Ventilgehäuse angrenzende Laternengehäuse und die aus dem oberen Ventilgehäuseteil herausgeführten Verstellstangen. Die Gehäuseverbindungen erfolgen über standardisierte sog. Spannringverbindungen und die Verstellstangen werden an den entsprechenden Stellen miteinander verschraubt. Durch die Anordnung der Einzelverstelleinrichtungen zwischen Hauptverstelleinrichtung und Ventilgehäuse bleibt die andere Seite der Hauptverstelleinrichtung frei für die Anordnung einer Steuereinrichtung, die unter anderem den Bewegungsablauf und die diskreten Endstellungen der Schließglieder überwacht und die gesamte Steuerungslogik sowie die Pilotventile aufnimmt.

[0012] Ein weiterer Vorteil resultiert aus der axialen Entkopplung der mit dem unabhängig angetriebenen ersten Schließglied verbundenen ersten Ventilstange, die sich im Bereich der Einzelverstelleinrichtungen in eine zweite Antriebsstange verlängert, bzw. aus der entsprechenden Entkopplung des mit der ersten Ventilstange axial fest verbundenen zweiten Antriebskolbens von einer in der Hauptverstelleinrichtung angeordneten und gleichfalls bis in den Bereich der Einzelverstelleinrichtungen hineinreichenden ersten Antriebsstange. Durch diese Entkopplung wird die zum vollen Öffnungshub H des Ventils gegenläufige Teilhubbewegung T1 des unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes erst möglich.

[0013] Andererseits erlaubt es die durch die vorg. Entkopplung erst realisierbare axial verschiebbliche Lagerung des zweiten Antriebskolbens auf der ersten Antriebsstange, diesen im Bedarfsfalle, nämlich bei der vollen Öffnungsbewegung, in Richtung dieser Öffnungsbewegung so weit an der Lagerstelle zu verschieben, bis er mit der ersten Antriebsstange in eine Mitnahmeverbindung gelangt. In dieser Mitnahmeverbindung unterstützt der zweite Antriebskolben

nunmehr die Hauptverstelleinrichtung beim Öffnungshub, da der zweite Antriebskolben erfindungsgemäß auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist und dadurch in Richtung der vollen Öffnungsbewegung des Doppelsitzventils eine zusätzliche, eigenständige Öffnungskraft bereitstellen kann. Der zweite Antriebskolben und damit die zugeordnete Einzelverstelleinrichtung haben somit in dieser Bewegungsphase des Antriebs die Funktion eines sog. Stapelantriebes.

[0014] Die besondere Antriebskinematik der vorgeschlagenen Vorrichtung besteht darin, dass der Kraftfluss vom zweiten Antriebskolben über die erste Antriebsstange und den ersten Antriebskolben auf die Vorspannkraft der Hauptfeder einwirken kann. Umgekehrt ist es durch die axiale Entkopplung zwischen Hauptverstelleinrichtung und Einzelverstelleinrichtungen aber nicht möglich, von der Hauptverstelleinrichtung eine Öffnungskraft auf das erste Schließglied zu übertragen. Ein Öffnen des Doppelsitzventils allein mit Hilfe der Hauptverstelleinrichtung ist daher nicht möglich. Die Öffnung des Doppelsitzventils erfolgt nach Vorgabe durch die Hubbewegung des ersten Antriebskolbens zwingend immer nur dann, wenn der zweite Antriebskolben der ersten Antriebsstange in der Hauptverstelleinrichtung im entsprechenden kraftunterstützenden Nachlauf folgt.

[0015] Da der zweite Antriebskolben, nicht in notwendiger, aber in wünschenswerter Weise, annähernd den gleichen Kolbenquerschnitt wie der erste Antriebskolben in der Hauptverstelleinrichtung aufweist, ergibt sich durch die vorgenannte Stapelfunktion die Möglichkeit, die Öffnungskraftrelevanten Abmessungen der Hauptverstelleinrichtung (vornehmlich ist dies der Durchmesser) deutlich zu reduzieren, wodurch unter anderem eine erhebliche Kostenreduzierung erfolgt. Andererseits erwächst aus dem vorgenannten Sachverhalt die Möglichkeit, das Doppelsitzventil ohne Reduzierung der Abmessungsverhältnisse des Antriebs auch mit geringeren Betriebsdrücken des Druckmittels zu betreiben.

[0016] Die beiden eigenständigen Einzelverstelleinrichtungen bauen raumsparend und kompakt, wenn sie, wie dies vorgeschlagen wird, in einem einzigen, aus zwei Gehäuseteilen gebildeten Gehäuse angeordnet sind und dort mit ihren Antriebskolben drei unabhängig voneinander ansteuerbare Druckmittelräume bilden, wobei der zweite Druckmittelraum zwischen dem zweiten Antriebskolben und dem dritten Gehäuseteil, der dritte Druckmittelraum zwischen dem dritten Antriebskolben und dem vierten Gehäuseteil und der vierte Druckmittelraum zwischen den beiden Antriebskolben der Einzelverstelleinrichtungen gebildet werden.

[0017] Wenn, wie dies weiterhin vorgesehen ist, die erste Antriebsstange der Hauptverstelleinrichtung aus letzterer in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen herausgeführt und dort in der Stirnseite der mit der ersten Verstellstange fest verbundenen zweiten Antriebsstange axial verschieblich bis zu einer An-

schlagfläche geführt ist, dann ist es möglich, den zweiten Antriebskolben aus korrosionsbeständigem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium, herzustellen. Dies wird darüber hinaus aus Kosten- und Gewichtsersparnisgründen auch für die anderen Antriebskolben vorgeschlagen.

[0018] Der in seinem Aufbau relativ einfache Gesamtantrieb, der durch seinen modularen Aufbau zusätzlich eine klare funktionale Trennung erfährt, ist relativ unproblematisch hinsichtlich einer Addition zunehmender Fertigungstoleranzen seiner einzelnen Bauteile, da die Schließglieder in ihrer jeweiligen Sitzreinigungsstellung jeweils unkritisch in die zugeordneten Ventilgehäuseteile hinein öffnen und daher Kollisionsgefahren im Zuge der Teiloffenstellungen nicht bestehen. Aus diesem Grunde bedarf die vorgeschlagene Vorrichtung keiner einstellbaren Anschläge zur Begrenzung der jeweiligen Teilhubbewegungen der Schließglieder im Zuge ihrer Sitzreinigung, sondern es ist eine denkbar einfache Endlagenbegrenzung möglich. Diesbezüglich sieht ein Vorschlag vor, dass die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens für die erste Teiloffenstellung T1 und jene des dritten Antriebskolbens für die zweite Teiloffenstellung T2 durch einen am Gehäuse zwischen den Antriebskolben fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring erfolgt.

[0019] Es wird weiterhin vorgeschlagen, dass der vierte Druckmittelraum mit einem ersten Druckmittelanschluss strömungsmäßig verbunden ist, der an einer im Anschluss an die Hauptverstelleinrichtung angeordneten Steuereinrichtung vorgesehen ist. Da gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform diese Verbindung innerhalb der Hauptverstell- und der Einzelverstelleinrichtungen erfolgt, kann über diesen Weg auch der erste Druckmittelraum der Hauptverstelleinrichtung mit Druckmittel versorgt werden, so dass weder an der Hauptverstell- noch an dem Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen externe Druckmittelanschlüsse zur Ansteuerung des vollen Öffnungshubes erforderlich sind.

[0020] Gleichwohl sieht eine weitere Ausführungsform vor, alternativ zur vorstehend vorgeschlagenen Lösung den vierten Druckmittelraum mit einem vierten Druckmittelanschluss zu versehen, der am Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen vorgesehen ist. Unter Beibehaltung der internen Verbindungswege zwischen dem ersten und dem vierten Druckmittelraum ist mit dieser Lösung dann zusätzlich eine Ansteuerungsmöglichkeit gegeben, den vollen Öffnungshub des Doppelsitzventils über diesen externen vierten Druckmittelanschluss anzusteuern, wobei dann der erste Druckmittelanschluss an der Steuereinrichtung entfallen oder blindgesetzt werden kann.

[0021] Neben der axialen Entkopplung der ersten Ventilstange bzw. des zweiten Antriebskolbens von der ersten Antriebsstange in der Hauptverstelleinrichtung sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung vor, an dieser Entkopplungsstelle zusätzliche eine

Drehentkopplung zwischen den vorgenannten Bauteilen zu verwirklichen. Bekanntlich werden bei der axialen Verformung einer Schraubenfeder, wie sie als Hauptfeder in der Hauptverstelleinrichtung vorgesehen ist, erhebliche Torsionsmomente von der Feder auf deren Widerlager, in diesem Falle auf den von dieser beaufschlagten ersten Antriebskolben und damit auf die erste Antriebsstange, übertragen. Diese Torsionsmomente können ein Lösen der miteinander verschraubten Antriebs- und Verstellstangen bewirken. Durch die vorgeschlagene Drehentkopplung zwischen Haupt- und Einzelverstelleinrichtungen bleibt die vorgenannte Drehbewegung auf die erste Antriebsstange begrenzt; eine Übertragung eines Drehmomentes auf andere Bauteile im Bereich der Einzelverstelleinrichtungen und des Doppelsitzventils ist ausgeschlossen.

[0022] Die Drehentkopplung gestaltet sich besonders vorteilhaft, wenn gemäß einem weiteren Vorschlag das stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange ein Kopfstück trägt, das in eine Ausnehmung innerhalb eines an der zweiten Antriebsstange angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils eingreift. Die Gleitbedingungen werden in diesem Zusammenhang dadurch verbessert, dass zwischen dem Kopfstück und der Ausnehmung eine Gleitlagerbuchse angeordnet ist.

[0023] Um die axiale Stellung des unabhängig angetriebenen ersten Schließgliedes auch nach der axialen Entkopplung von der ersten Antriebsstange in der Steuereinrichtung erfassen zu können, ist gemäß einem weiteren Vorschlag eine Stellungsmeldestange vorgesehen, die die erste Antriebsstange vollständig und die zweite Antriebsstange bis zur ersten Verstellstange jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in einer Steuereinrichtung endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die zweite Antriebsstange eingeschraubt ist und dabei mit ihrer zugeordneten zweiten Stirnfläche die Schraubverbindung zwischen Verstell- und Antriebsstange an einer ersten Stirnfläche der ersten Verstellstange kontert. Die vorgeschlagene Konterung erschwert bzw. verhindert ein Lösen der Schraubverbindung zwischen der ersten Verstellstange und der zweiten Antriebsstange im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung.

[0024] Der Ringkanal, der zwischen der Stellungsmeldestange inenseits und der ersten Antriebsstange, dem Kopfstück, dem Kopfteil sowie der zweiten Antriebsstange jeweils außenseits gebildet wird, wird vorteilhaft als Transportweg für das Druckmittel zum ersten Druckmittelraum sowie zum vierten Druckmittelraum genutzt, wobei die Verteilung des Druckmittels in diese Räume über entsprechende Querpohrungen erfolgt.

[0025] Durch die vorstehend erläuterte Stapelfunktion der ersten Einzelverstelleinrichtung ist eine Reduzierung der Durchmesserabmessungen der Hauptverstelleinrichtung möglich, so dass das Gehäuse der Hauptverstell- und jenes der Einzelverstellein-

richtungen, wobei letztere anforderungsgemäß an sich geringere Stellkräfte als die Hauptverstelleinrichtung aufbringen müssen, ohne weiteres durchmessergleich ausgeführt werden können. Dadurch ist es wiederum möglich, wie dies ein weiterer Vorschlag vorsieht, die Gehäuseteile der Hauptverstelleinrichtung und jene der Einzelverstelleinrichtungen aus formgleichen Gehäuserohteilen zu fertigen, wodurch sich eine weitere Kostenreduzierung ergibt.

[0026] Die Herstellkosten lassen sich weiter dadurch reduzieren, dass die Gehäuseteile der Hauptverstelleinrichtung und jene der Einzelverstelleinrichtungen jeweils miteinander stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißen, verbunden sind.

[0027] Insgesamt hat sich gezeigt, dass die vorgeschlagene Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, mit der zum einen ein sog. modulares Antriebskonzept realisiert wird und zum anderen weitere kostensenkende Maßnahmen vorgeschlagen werden, gegenüber den bekannten sog. integrierten Antrieben zu einer erheblichen Reduzierung der Herstellkosten führt, die bis zur Halbierung der bisherigen Kosten heranreicht.

Ausführungsbeispiel

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028] sEin Ausführungsbeispiel der vorgeschlagenen Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile gemäß der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend nach Aufbau und Funktion beschrieben. Es zeigen

[0029] **Fig. 1** einen Mittelschnitt durch eine Vorrichtung gemäß der Erfindung zum Antrieb für Doppelsitzventile der gattungsgemäßen Art, wobei ein in seiner Schließstellung befindliches diesbezügliches Doppelsitzventil unterhalb und eine Steuereinrichtung (im Teilschnitt) oberhalb der vorgeschlagenen Vorrichtung angeordnet sind;

[0030] **Fig. 2** einen Mittelschnitt durch die Vorrichtung gemäß **Fig. 1**, wobei die dargestellte Vorrichtung die Lage ihrer bewegungsabhängigen Bauteile so abbildet, dass diese der Schließstellung der im unteren Bereich der Darstellung ausschnittsweise abgebildeten beiden Schließglieder entspricht;

[0031] **Fig. 3** gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Fig. 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der vollen Offenstellung der beiden Schließglieder entsprechenden Lage befinden;

[0032] **Fig. 4** gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Fig. 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der Sitzreinigungsstellung des als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes entsprechenden Lage befinden und

[0033] **Fig. 5** gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrich-

tung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Fig. 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der Sitzreinigungsstellung des als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließgliedes entsprechenden Lage befinden.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0034] Die vorgeschlagene Vorrichtung **100**, **200** (**Fig. 1**) dient dem Antrieb eines Doppelsitzventils, das im wesentlichen aus einem Ventilgehäuse **1** mit einem ersten und einem zweiten Ventilgehäuseteil **1a** bzw. **1b**, zwei unabhängig voneinander bewegbaren Schließgliedern **3** und **4** mit jeweils zugeordneten Verstellstangen **3a** bzw. **4a**, einem Sitzring **2**, der über seine innenseitige Verbindungsöffnung **2c** eine Verbindung zwischen den Ventilgehäuseteilen **1a**, **1b** herstellt, einem das zweite Ventilgehäuseteil **1b** mit der Vorrichtung **100**, **200** verbindenden Laternengehäuse **6** sowie einer Steuereinrichtung **7** besteht, wobei letztere auf der dem Doppelsitzventil abgewandten Seite der Vorrichtung **100**, **200** angeordnet ist.

[0035] Das unabhängig angetriebene, als Schieberkolben ausgebildete erste Schließglied **3** ist umfangsseits mit einer ausschließlich radial wirkenden ersten Sitzdichtung **8** ausgestattet, der eine erste Sitzfläche **2a** zugeordnet ist (**Fig. 2**), die von der die Verbindungsöffnung **2c** begrenzenden zylindrischen Mantelfläche im Sitzring **2** gebildet wird. Das abhängig angetriebene, als Sitzteller ausgebildete zweite Schließglied **4** besitzt in seinem Sitzbereich eine sowohl radial als auch axial wirkende zweite Sitzdichtung **9**, die mit einer ebenfalls am Sitzring **2** ausgebildeten zweiten Sitzfläche **2b** zusammenwirkt. Zwischen den beiden Schließgliedern **3**, **4** wird ein Leckagehohlraum **5** gebildet, der in der vollen Offenstellung **N** des Doppelsitzventils (**Fig. 3**) mittels einer ausschließlich axial wirkenden Dichtung **10**, die in der dem Leckagehohlraum **5** zugewandten Stirnfläche des zweiten Schließgliedes **4** angeordnet ist, gegenüber seiner Umgebung abgedichtet ist.

[0036] Sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung des Doppelsitzventils (siehe auch **Fig. 2**, **3**) können der Leckagehohlraum **5** sowie die strömungsmäßig beaufschlagbaren angrenzenden Bauteile mittels eines Reinigungsmittels **R**, das über einen im Bereich des Laternengehäuses **6** an der Zweiten Verstellstange **4a** angeordneten Reinigungsmittelanschluss **11** vorzugsweise einem nicht näher bezeichneten Ringkanal zwischen der ersten und der zweiten Verstellstange **3a**, **4a** zugeführt wird, gereinigt werden. Die Abfuhr des derart „extern“ zugeführten Reinigungsmittels **R** aus dem Leckagehohlraum **5** erfolgt dabei über eine nicht näher bezeichnete Verbindungsleitung, die in einer rohrförmigen, durch das erste Ventilgehäuseteil **1a** hindurch- und aus diesem herausgeführten Verlängerung am ersten Schließglied **3** angeordnet ist.

[0037] Die Abfuhr eines "intern" zugeführten Reinigungsmittels **R** aus dem Leckagehohlraum **5**, das bei

der Sitzreinigung des ersten oder des zweiten Schließgliedes **3**, **4** aus dem jeweils zugeordneten Ventilgehäuseteil **1a** bzw. **1b** herangeführt wird (s. hierzu auch die **Fig. 4** und **5**), erfolgt in gleicher Weise wie bei der externen Reinigungszufuhr. Bei der Sitzreinigung des als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes **3** wird dieses so weit in Richtung des ersten Ventilgehäuseteils **1a** verschoben (**Fig. 4**), dass dadurch eine erste Teiloffenstellung **T1** entsteht, in der die erste Sitzdichtung **8** die zugeordnete erste Sitzfläche **2a** verlassen hat und eine erste Sitzreinigungsströmung **R1** aus dem ersten Ventilgehäuseteil **1a** über die freigelegte erste Sitzfläche **2a** in den Leckagehohlraum **5** generiert wird. Zur Sitzreinigung des als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließgliedes **4** wird dieses so weit in Richtung des zweiten Ventilgehäuseteils **1b** verschoben (**Fig. 5**), dass in einer dadurch vom zweiten Schließglied **4** eingenommenen Teiloffenstellung **T2** die zweite Sitzdichtung **9** die zugeordnete zweite Sitzfläche **2b** verlassen hat und eine zweite Sitzreinigungsströmung **R2** aus dem zweiten Ventilgehäuseteil **1b** auf dem Weg über die freigelegte Sitzfläche **2b** in den Leckagehohlraum **5** gelangt.

[0038] Zur Begrenzung der Reinigungsmittelmenge bei der Sitzreinigung werden erforderlichenfalls an den Schließgliedern **3**, **4** an sich bekannte zylindrische Ansätze vorgesehen, die beim spaltweiten Entfernen der Schließglieder **3**, **4** von ihren zugeordneten Sitzflächen **2a**, **2b** noch hinreichend weit mit radialem Spiel in die Verbindungsöffnung **2c** hineinreichen und dort jeweils einen sog. Drosselringpalt bilden. Die Begrenzung der Reinigungsmittelmenge wird alternativ auch dadurch erreicht, dass der jeweilige Teilhub nicht stationär, sondern oszillierend generiert wird.

[0039] Zur Realisierung der vorstehend kurz dargestellten Schaltbewegungen der Schließglieder **3**, **4** (voller Öffnungshub **H**, Teiloffenstellungen **T1** und **T2**) ist das Doppelsitzventil nunmehr mit der Vorrichtung gemäß der Erfindung ausgestattet, die für das Öffnen und Schließen des Doppelsitzventils im Rahmen des vollen Öffnungshubes **N** eine Hauptverstellereinrichtung **100** (**Fig. 1**) und für die Erzeugung der Teiloffenstellungen **T1**, **T2** Einzelverstellereinrichtungen **200** aufweist. Die Hauptverstellereinrichtung **100** entspricht in ihrem Aufbau einem sog. Standardantrieb, mit dem allein ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art voll geöffnet und geschlossen werden kann; Sonderfunktionen, wie die Sitzreinigung, lassen sich mit diesem Standardantrieb nicht erfüllen. Die Hauptverstellereinrichtung **100** ist hinsichtlich ihrer peripheren Gehäuseanschlüsse und sonstigen Verbindungsnotwendigkeiten derart ausgestaltet, dass sie bei Weglassen der Einzelverstellereinrichtungen **200** unmittelbar mit einem in der Länge zwar angepassten, sonst jedoch unveränderten Laternengehäuse **6** verbunden werden kann. Die erste Verstellstange **3a** ist diesbezüglich endseitig derart ausgestaltet, dass sie sowohl komplementär zu einem En-

dabschnitt einer zweiten Antriebsstange **203** der Einzelverstelleinrichtungen **200** als auch komplementär zu einem Endabschnitt einer ersten Antriebsstange **103** der Hauptverstelleinrichtung **100** ist, mit denen sie im Bedarfsfalle jeweils verschraubt wird. Die zweite Verstellstange **4a** setzt sich oberhalb des Reinigungsmittelanschlusses **11** in einer als Hohlstange ausgebildeten dritten Antriebsstange **204** fort und endet in den Einzelverstelleinrichtungen **200**.

[0040] Da die Hauptverstelleinrichtung **100** und die Einzelverstelleinrichtungen **200** in speziellen Betriebszuständen des Doppelsitzventils axial voneinander entkoppelt sind, die Stellung insbesondere des ersten Schließgliedes **3** ggf. zu jedem Zeitpunkt aber erfasst werden muss, ist eine Stellungsmeldestange **7a** vorgesehen, die die erste Antriebsstange **103** vollständig und die zweite Antriebsstange **203** bis zur ersten Verstellstange **3a** jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in der Steuereinrichtung **7** endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die mit der ersten Verstellstange **3a** fest verschraubte zweite Antriebsstange **203** eingeschraubt ist.

[0041] Zur Ansteuerung der Hauptverstelleinrichtung **100** ist an der Steuereinrichtung **7** dein erster Druckmittelanschluss **7b** vorgesehen, über den ein erster Druckmittelstrom D1 zu- bzw. abgeführt wird. Alternativ hierzu kann die Hauptverstelleinrichtung **100** über einen an den Einzelverstelleinrichtungen **200** angeordneten vierten Druckmittelanschluss **210** mit einem alternativen ersten Druckmittelstrom D1* beschickt werden. Zur Erzeugung der Teiloffenstellungen T1, T2 verfügen die Einzelverstelleinrichtungen **200** über einen zweiten und einen dritten Druckmittelanschluss **208**, **209** für den zweiten und dritten Druckmittelstrom D2, D3.

[0042] Das Gehäuse der Hauptverstelleinrichtung **100** (Fig. 2; die Vielzahl von Dichtungen der Vorrichtung sind hier und in den weiteren Figuren im einzelnen nicht bezeichnet) besteht aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil **101**, **102**, die im wesentlichen aus formgleichen Gehäuserohtteilen gefertigt sind. Auf der ersten Antriebsstange **103** ist ein mit einer Kolbendichtung versehener erster Antriebskolben **104** angeordnet und dort mit einer nicht näher bezeichneten Mutter festgelegt. Eine vorgespannte Hauptfeder **105** findet einerseits ihr Widerlager an dem ersten Antriebskolben **104** und andererseits an dem ersten Gehäuseteil **101**. Nach Einbau des ersten Antriebskolbens **104**, der ersten Antriebsstange **103** und der Hauptfeder **105** in die beiden Gehäuseteile **101**, **102** werden letztere bevorzugt stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißung, miteinander verbunden. Die Dichtungen und Führungsbuchsen im Gehäuse **101/102** sind auch nach der Endmontage der Hauptverstelleinrichtung **100** austauschbar. Die hohle erste Antriebsstange **103** wird von der Stellungsmeldestange **7a** durchdrungen, und ein zwischen diesen beiden Stangen **7a**, **103** gebildeter Ringkanal **106** dient dem Transport des ersten Druckmittelstromes D1 bzw. des ersten alternativen Druck-

mittelstromes D1*. Beide gelangen jeweils über erste Querboreungen **106a** in einen zwischen dem ersten Antriebskolben **104** und dem zweiten Gehäuseteil **102** gebildeten ersten Druckmittelraum **100a**, von wo sie auch in umgekehrter Richtung abströmen.

[0043] Unterhalb der Hauptverstelleinrichtung **100** sind die Einzelverstelleinrichtungen **200** additiv eingefügt. Letztere setzen sich, von oben nach unten gesehen, aus einer ersten Einzelverstelleinrichtung **200.1** zur Erzeugung der ersten Teiloffenstellung T1 des ersten Schließgliedes **3** und aus einer zweiten Einzelverstelleinrichtung **200.2** zur Erzeugung der zweiten Teiloffenstellung T2 des zweiten Schließgliedes **4** zusammen. Das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen **200** wird aus einem dritten und einem vierten Gehäuseteil **201**, **202** gebildet, die im wesentlichen aus formgleichen Häuserohtteilen gefertigt sind und nach Montage der Einbauteile bevorzugt stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißung, miteinander verbunden sind.

[0044] In der ersten Einzelverstelleinrichtung **200.1** ist ein umfangsseits mit einer Kolbendichtung versehener zweiter Antriebskolben **205** angeordnet, in den innenseits ein Kopfteil **203a**, das an der zweiten Antriebsstange **203** angeformt und gegenüber dieser im Durchmesser vergrößert ist, formschlüssig und dichtend derart eingreift, dass die zweite Antriebsstange **203** und der zweite Antriebskolben **205** als fest miteinander verbunden angesehen werden können. Zur Festlegung des Kopfteils **203a** im zweiten Antriebskolben **205** dient ein Sicherungsring **214**. Zwischen dem zweiten Antriebskolben **205** und dem dritten Gehäuseteil **201** wird ein zweiter Druckmittelraum **200a** gebildet, der mit dem zweiten Druckmittelanschluss **208** verbunden ist.

[0045] Unterhalb des zweiten Antriebskolbens **205** ist in dem vierten Gehäuseteil **202** ein umfangsseits mit einer Kolbendichtung versehener dritter Arbeitskolben **206** angeordnet, der innenseits auf der als Hohlstange ausgebildeten dritten Antriebsstange **204** axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der zweiten Teiloffenstellung T2 an einem am Ende der Antriebsstange **204** angeformten Rezz **204a** in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist. Zwischen dem dritten Antriebskolben **206** und dem vierten Gehäuseteil **202** wird ein dritter Druckmittelraum **204b** gebildet, der mit dem dritten Druckmittelanschluss **209** verbunden ist. Ein vierter Druckmittelraum **200c** wird umfangsseits durch das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen **201/202**, auf der einen Stirnseite durch den zweiten Arbeitskolben **205** und auf der anderen Stirnseite durch den dritten Arbeitskolben **206** berandet. Dem vierten Druckmittelraum **200c** wird im Bedarfsfalle entweder über den Ringkanal **106** und von diesem unterhalb des Kopfteils **203a** abzweigende zweite Querboreungen **203c** ein zweiter Druckmittelteilstrom D1.2 (siehe Fig. 3) oder über den vierten Druckmittelanschluss **210** der alternative erste Druckmittelstrom D1* zugeführt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der vierte

Druckmittelanschluss **210** allerdings durch einen Verschlussstopfen **211** blindgesetzt.

[0046] Zwischen dem Kopfteil **203a** und der dritten Antriebsstange **204** ist im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung **200.2** innerhalb einer Erweiterung der hohlstangenförmig ausgebildeten dritten Antriebsstange **204** eine zweite Feder **207** angeordnet, deren Vorspannung so bemessen ist, dass das als Sitzteller ausgebildete zweite Schließglied **4** in seiner Schließlage mit hinreichender Kraft auf die zugeordnete zweite Sitzfläche **2b** gedrückt wird. In der Offenstellung des Doppelsitzventils (Fig. 3) reicht die aufgrund einer geringfügigen Dehnung der zweiten Feder **207** etwas reduzierte Vorspannung noch aus, um die Schließglieder **3, 4** mit hinreichender Kraft aneinander zu pressen, damit der Leckagehohlraum **5** über die Dichtung **10** zur Umgebung hin sicher abdichtet ist.

[0047] Die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens **205** für die erste Teiloffenstellung T1 und jene des dritten Antriebskolbens **206** für die zweite Teiloffenstellung T2 erfolgt durch einen am Gehäuse **201/202** zwischen den Antriebskolben **205, 206** fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring **213**. Die erste Teiloffenstellung T1 ergibt sich zwangsläufig aus dem axialen Abstand zwischen dem Anschlagring **213** und dem zweiten Antriebskolben **205** (erster Teilhubweg a; $T1 = a$), wenn die mögliche Verschiebung zwischen dem Kopfteil **203a** und dem Ende der dritten Antriebsstange **204** (zweiter Teilhubweg b) so bemessen wird, dass $a \geq b$ gegeben ist.

[0048] Der mögliche Verschiebeweg des dritten Antriebskolbens **206** bis zu seinem Anschlag am Anschlagring **213** ist außenseits durch den dritten Teilhubweg c bestimmt, während sich der dritte Antriebskolben **206** innenseits um einen vierten Teilhubweg d, der zwangsläufig kleiner als der dritte Teilhubweg c ausgeführt wird, verschieben kann, bis er in die Mitnahmeverbindung mit dem Rezzess **204a** gelangt. Demzufolge ergibt sich durch Ansteuerung des dritten Arbeitskolbens **206** eine zweite Teiloffenstellung T2, die durch die Differenz $[c - d]$ bestimmt ist ($T2 = c - d$).

[0049] Die erste Verstellstange **3a** ist mit der zweiten Antriebsstange **203** im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung **200.2** verschraubt. Um ein Lösen dieser Schraubverbindung zu verhindern oder wenigstens zu erschweren, wird diese durch die Stellungsmeldestange **7a** gekontert. Hierzu drückt letztere, die ihrerseits in die zweite Antriebsstange **203** koaxial eingeschraubt ist, mit einer zweiten Stirnfläche **7c** auf eine endseitige erste Stirnfläche **3b** der ersten Verstellstange **3a**. Dadurch bildet die Stellungsmeldestange **7a** die unmittelbare Fortsetzung der ersten Verstellstange **3a**, so dass durch diese Anordnung die jeweilige Lage des ersten Schließgliedes **3** sicher erfasst wird.

[0050] In das in die Einzelverstelleinrichtungen **200** hineinreichende stirnseitige Ende der ersten An-

triebsstange **103** ist ein Kopfstück **103a** eingeschraubt, das in eine Ausnehmung **203b** innerhalb des an der zweiten Antriebsstange **203** angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils **203a** eingreift. Das Kopfstück **103a** ist in der Ausnehmung **203b** sowohl axial verschieblich als auch drehbeweglich angeordnet, wobei die axiale Verschiebung durch eine Anschlagfläche **203d**, die die stirnseitige Berandung der Ausnehmung **203b** bildet, begrenzt wird. Zur Verminderung der Reibung ist zwischen dem Kopfstück **103a** und der Ausnehmung **203b** eine Gleitlagerbuchse **212** vorgesehen. Durch die im Bereich des Kopfstückes **103a** getroffene Ausgestaltung sind die Hauptverstelleinrichtung **100** und die Einzelverstelleinrichtungen **200** in Richtung der ersten Teiloffenstellung T1 axial und in Drehrichtung generell voneinander entkoppelt.

[0051] Das Doppelsitzventil wird in seine volle Offenstellung H überführt (Fig. 3), wenn der erste Druckmittelstrom D1 der vorgeschlagenen Vorrichtung über den Ringkanal **106** zugeführt wird. Der erste Druckmittelstrom D1 verzweigt sich an den ersten Querböhrungen **106a** in einen ersten Druckmittelteilstrom D1.1, der in den ersten Druckmittelraum **100a** der Hauptverstelleinrichtung **100** gelangt, und in den zweiten Druckmittelteilstrom D1.2, der nahezu zeitgleich über die zweiten Querböhrungen **203c** den vierten Druckmittelraum **200c** der ersten Einzelverstelleinrichtung **200.1** beaufschlagt. Alternativ zur vorstehend beschriebenen Beschickung der Druckmittelmräume **100a** und **200c** mit Druckmittel kann die Beschickung dieser Druckmittelmräume auch über den vierten Druckmittelanschluss **210** erfolgen. In diesem Falle tritt der alternative erste Druckmittelstrom D1* zunächst vollständig in den vierten Druckmittelraum **200c** ein, um dann aus diesem den ersten Druckmittelteilstrom D1.1 über die zweiten Querböhrungen **203c**, den Ringkanal **106** und die ersten Querböhrungen **106a** in den ersten Druckmittelraum **100a** abzuleiten.

[0052] Die derart druckmittelbeaufschlagten beiden Antriebskolben **104** und **205** greifen mit ihrer jeweiligen Öffnungskraft, die sich aus dem jeweiligen Druck im zugeordneten Druckmittelmraum **100a, 200c** und der jeweiligen vorgesehenen wirksamen Kolbenfläche ergibt, unmittelbar bzw. mittelbar (über Kopfstück **103a**) an der ersten Antriebsstange **103** an und überwinden somit gemeinsam die Vorspannkraft der Hauptfeder **105**. Durch die axiale Entkopplung der Anordnung im Bereich der Paarung Kopfstück **103a**/Kopfteil **203a** können ggf. entgegen der Öffnungsbewegung an den beiden Schließgliedern **3, 4** angreifende Druck- und/oder Reibungskräfte allein vom zweiten Antriebskolben **205** überwunden werden. In der Summe gesehen überwinden beide Antriebskolben **104, 205** im Zuge der Öffnungsbewegung die aus der Vorspannkraft der Hauptfeder **105** und aus sämtlichen Druck- und/oder Reibungskräften resultierende Gesamtwiderstandskraft, so dass der ersten Einzelverstelleinrichtung **200.1** in dieser

Bewegungsphase die Aufgabe eines sog. Stapelantriebes zukommt, wodurch die vorstehend beschriebene Durchmesserreduzierung der Hauptverstelleinrichtung **100** begründet und erreichbar ist.

[0053] Die Sitzreinigung des ersten Schließgliedes **3** (Fig. 4) erfolgt durch Einleitung des zweiten Druckmittelstromes D2 in den zweiten Druckmittelraum **200a** der ersten Einzelverstelleinrichtungen **200.1** auf dem Weg über den zweiten Druckmittelanschluss **208**. Dadurch wird der druckmittelbeaufschlagte zweite Antriebskolben **205** nach unten in die Teiloffenstellung T1 = a verschoben, wodurch die zugeordnete erste Sitzfläche **2a** freigelegt wird und die erste Sitzreinigungsströmung R1 aus dem ersten Ventilgehäuseteil **1a** auf dem Weg über den spaltweit geöffneten Sitz **2a/8** in den Leckagehohlraum **5** gelangt. Da die erste Antriebsstange **103** in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen **200** endlagenbegrenzt ist, verbleibt auch das Kopfstück **103a** in seiner entsprechenden Endlage. Durch die axiale Entkopplung zwischen Kopfstück **103a** und Kopfteil **203a** kann sich der zweite Antriebskolben **205** auf dem Kopfstück **103a** axial verschieben, so dass sich die Anschlagfläche **203d** von letzterem löst und so weit entfernt, bis der Antriebskolben **205** außenseits an dem Anschlagring **213** zur Anlage kommt. Um einen Anschlag des Antriebskolbens **205** am Anschlagring **213** und nicht am stirnseitigen Ende der dritten Antriebsstange **204** sicherzustellen, muss die Bedingung $a \geq b$ erfüllt sein.

[0054] Die Sitzreinigung des zweiten Schließgliedes **4** (Fig. 5) wird dadurch erreicht, dass dem dritten Druckmittelraum **200b** der zweiten Einzelverstelleinrichtung **200.2** der dritte Druckmittelstrom D3 über den dritten Druckmittelanschluss **209** zugeführt wird. Dadurch bewegt sich der druckmittelbeaufschlagte dritte Antriebskolben **206** in Richtung zum Anschlagring **213** hin. Auf seinem Verschiebeweg bis zur Anlage an diesem hat er den dritten Teilhubweg c zu überwinden (s. Fig. 2). Zuvor gelangt er nach dem vierten Teilhubweg d am Rezess **204a** in eine Mitnahmeverbindung, so dass nach Anschlag an dem Anschlagring **213** von der dritten Antriebsstange **204** und somit vom zweiten Schließglied **4** die erforderliche Teiloffenstellung T2 = c – d gegen die Vorspannkraft der zweiten Feder **207** vollzogen wurde. Letztere findet ein Widerlager an dem Kopfteil **203a**, das sich über seine Anschlagfläche **203d** am Kopfstück **103a** unverschieblich abstützt, da letzteres über die erste Antriebsstange **103** in Verbindung mit dem ersten Antriebskolben **104** von der Vorspannkraft der Hauptfeder **105** sicher in dieser Endlage fixiert wird. Durch die zweite Teiloffenstellung T2 wird das zweite Schließglied **4** spaltweit von seiner zugeordneten zweiten Sitzfläche **2b** entfernt, so dass die zweite Sitzreinigungsströmung R2 aus dem zweiten Ventilgehäuseteil **1b** über den Spalt zwischen der freigelegten zweiten Sitzfläche **2b** und der zweiten Sitzdichtung **9** in den Leckagehohlraum **5** gelangt.

Bezugszeichenliste

1	Ventilgehäuse
1a	erstes Ventilgehäuseteil
1b	zweites Ventilgehäuseteil
2	Sitzring
2a	erste Sitzfläche
2b	zweite Sitzfläche
2c	Verbindungsöffnung
3	erstes Schließglied
3a	erste Verstellstange
3b	erste Stirnfläche
4	zweites Schließglied
4a	zweite Verstellstange
5	Leckagehohlraum
6	Laternengehäuse
7	Steuereinrichtung
7a	Stellungsmeldestange
7b	erster Druckmittelanschluss
7c	zweite Stirnfläche
8	erste Sitzdichtung (radial)
9	zweite Sitzdichtung (radial, axial)
10	Dichtung (axial)
11	Reinigungsmittelanschluss
100	Hauptverstelleinrichtung
100a	erster Druckmittelraum
101/102	Gehäuse der Hauptverstelleinrichtung
101	erstes Gehäuseteil
102	zweites Gehäuseteil
103	erste Antriebsstange
103a	Kopfstück
104	erster Antriebskolben
105	Hauptfeder
106	Ringkanal
106a	erste Querbohrungen
200	Einzelverstelleinrichtungen
200.1	erste Einzelverstelleinrichtung
200.2	zweite Einzelverstelleinrichtung
200a	zweiter Druckmittelraum
200b	dritter Druckmittelraum
200c	vierter Druckmittelraum
201/202	Gehäuse der Einzelverstelleinrichtung
201	drittes Gehäuseteil
202	viertes Gehäuseteil
203	zweite Antriebsstange
203a	Kopfteil
203b	Ausnehmung
203c	zweite Querbohrungen
203d	Anschlagfläche
204	dritte Antriebsstange
204a	Rezess
205	zweiter Antriebskolben
206	dritter Antriebskolben
207	zweite Feder
208	zweiter Druckmittelanschluss
209	dritter Druckmittelanschluss
210	vierter Druckmittelanschluss
211	Verschlussstopfen
212	Gleitlagerbuchse
213	Anschlagring

214	Sicherungsring
a	erster Teilhubweg
b	zweiter Teilhubweg
c	dritter Teilhubweg
d	vierter Teilhubweg
D1	erster Druckmittelstrom
D1.1	erster Druckmittelteilstrom
D1.2	zweiter Druckmittelteilstrom
D1*	alternativer erster Druckmittelstrom
D2	zweiter Druckmittelstrom
D3	dritter Druckmittelstrom
H	voller Öffnungshub (volle Offenstellung)
R	Reinigungsmittel
R1	erste Sitzreinigungsströmung
R2	zweite Sitzreinigungsströmung
T1	erste Teiloffenstellung (T1 = a)
T2	zweite Teiloffenstellung (T2 = c – d)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie,

- mit zwei unabhängig voneinander bewegbaren Schließgliedern (**3, 4**),
- die zwischen sich einen Leckagehohlraum (**5**) einschließen,
- der über wenigstens einen Verbindungsweg mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist,
- mit dem unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließglied (**3**),
- das nach einem Teilhub an dem als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließglied (**4**) zur Anlage kommt und dieses bei seiner weiteren Öffnungsbewegung gleichfalls in eine volle Offenstellung (**H**) überführt;
- mit teleskopartig ineinanderfassenden, auf der Seite des zweiten Schließglieds (**4**) aus einem Ventilgehäuse (**1**) nach außen herausgeführten Ventilstangen (**3a, 4a**),
- über die die Schließglieder (**3, 4**), zusätzlich zu der vollen Offenstellung (**H**) und unabhängig voneinander, jeweils in eine Teiloffenstellung (**T1, T2**) verbringbar sind,
- wobei die volle Offenstellung (**N**) durch eine Hauptverstelleinrichtung (**100**) und die gegenläufigen Teiloffenstellungen (**T1, T2**) durch den jeweiligen Schließgliedern (**3, 4**) zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen (**200; 200.1, 200.2**) erzeugt werden
- und die Verstellung der Schließglieder (**3, 4**) durch druckmittelbeaufschlagte, auf die Verstellstangen (**3a, 203; 4a, 204**) einwirkende Antriebskolben (**104, 205, 206**) erfolgt,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Einzelverstelleinrichtungen (**200; 200.1, 200.2**) eigenständig ausgebildet und zwischen der Hauptverstelleinrichtung (**100**) und dem Ventilgehäuse (**1**) additiv eingefügt sind,
- dass der dritte Arbeitskolben (**206**) auf der als Hohlstange ausgebildeten, die erste Verstellstange (**3a,**

203) umschließenden zweiten Verstellstange (**4a, 204**) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung des zweiten Teiloffenstellung (**T2**) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist,

- dass der zweite Antriebskolben (**205**) einerseits mit der das erste Schließglied (**3**) verstellenden ersten Verstellstange (**3a, 203**) fest verbunden ist,
- dass er andererseits unmittelbar oder mittelbar auf einer ersten Antriebsstange (**103**) der Hauptverstelleinrichtung (**100**) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der vollen Offenstellung (**N**) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist,
- und dass er auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Einzelverstelleinrichtungen (**200; 200.1, 200.2**) in einem einzigen, aus zwei Gehäuseteilen (**201, 202**) gebildeten Gehäuse angeordnet sind und dort mit ihren Antriebskolben (**205, 206**) drei unabhängig voneinander ansteuerbare Druckmittellräume (**200a, 200b, 200c**) bilden,
- und dass der zweite Druckmittelraum (**200a**) zwischen dem zweiten Antriebskolben (**205**) und dem dritten Gehäuseteil (**201**), der dritte Druckmittelraum (**200b**) zwischen dem dritten Antriebskolben (**206**) und dem vierten Gehäuseteil (**202**) und der vierte Druckmittelraum (**200c**) zwischen den beiden Antriebskolben (**205, 206**) gebildet werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Antriebsstange (**103, 103a**) der Hauptverstelleinrichtung (**100**) aus letzterer in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen (**200; 200.1, 200.2**) herausgeführt und dort in der Stirnseite der mit der ersten Verstellstange (**3a**) fest verbundenen zweiten Antriebsstange (**203, 203a**) axial verschieblich bis zu einer Anschlagfläche (**203d**) geführt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens (**205**) für die erste Teiloffenstellung (**T1**) und jene des dritten Antriebskolbens (**206**) für die zweite Teiloffenstellung (**T2**) durch einen am Gehäuse (**201/202**) zwischen den Antriebskolben (**205, 206**) fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring (**213**) erfolgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der vierte Druckmittelraum (**200c**) mit einem ersten Druckmittelananschluss (**7b**) strömungsmäßig verbunden ist, der an einer im Anschluss an die Hauptverstelleinrichtung (**100**) angeordneten Steuereinrichtung (**7**) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der vierte Druckmit-

telraum (200c) mit einem vierten Druckmittelan-schluss (210) strömungsmäßig verbunden ist, der am Gehäuse (201/202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Druckmittelan-schluss (7b; 210) zusätzlich auch mit einem ersten Druckmittelraum (100a) der Hauptverstelleinrichtung (100) strömungsmäßig verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Antriebsstange (103) drehbeweglich gegenüber dem zweiten Antriebskolben (205) oder der mit diesem verbundenen zweiten Antriebsstange (203, 203a) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange (103) ein Kopfstück (103a) trägt, das in eine Ausnehmung (203b) innerhalb eines an der zweiten Antriebsstange (203) angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils (203a) eingreift.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kopfstück (103a) und der Ausnehmung (203b) eine Gleitlagerbuchse (212) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verstellstange (3a) mit der zweiten Antriebsstange (203) im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung (200.2) verschraubt ist, dass eine Stellungsmeldestange (7a) vorgesehen ist, die die erste Antriebsstange (103, 103a) vollständig und die zweite Antriebsstange (203, 203a) bis zur ersten Verstellstange (3a) jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in einer Steuereinrichtung (7) endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die zweite Antriebsstange (203) eingeschraubt ist und dabei mit ihrer zugeordneten zweiten Stirnfläche (7c) die Schraubverbindung zwischen Verstell- und Antriebsstange (3a, 203) an einer ersten Stirnfläche (3b) der ersten Verstellstange (3a) kontert.

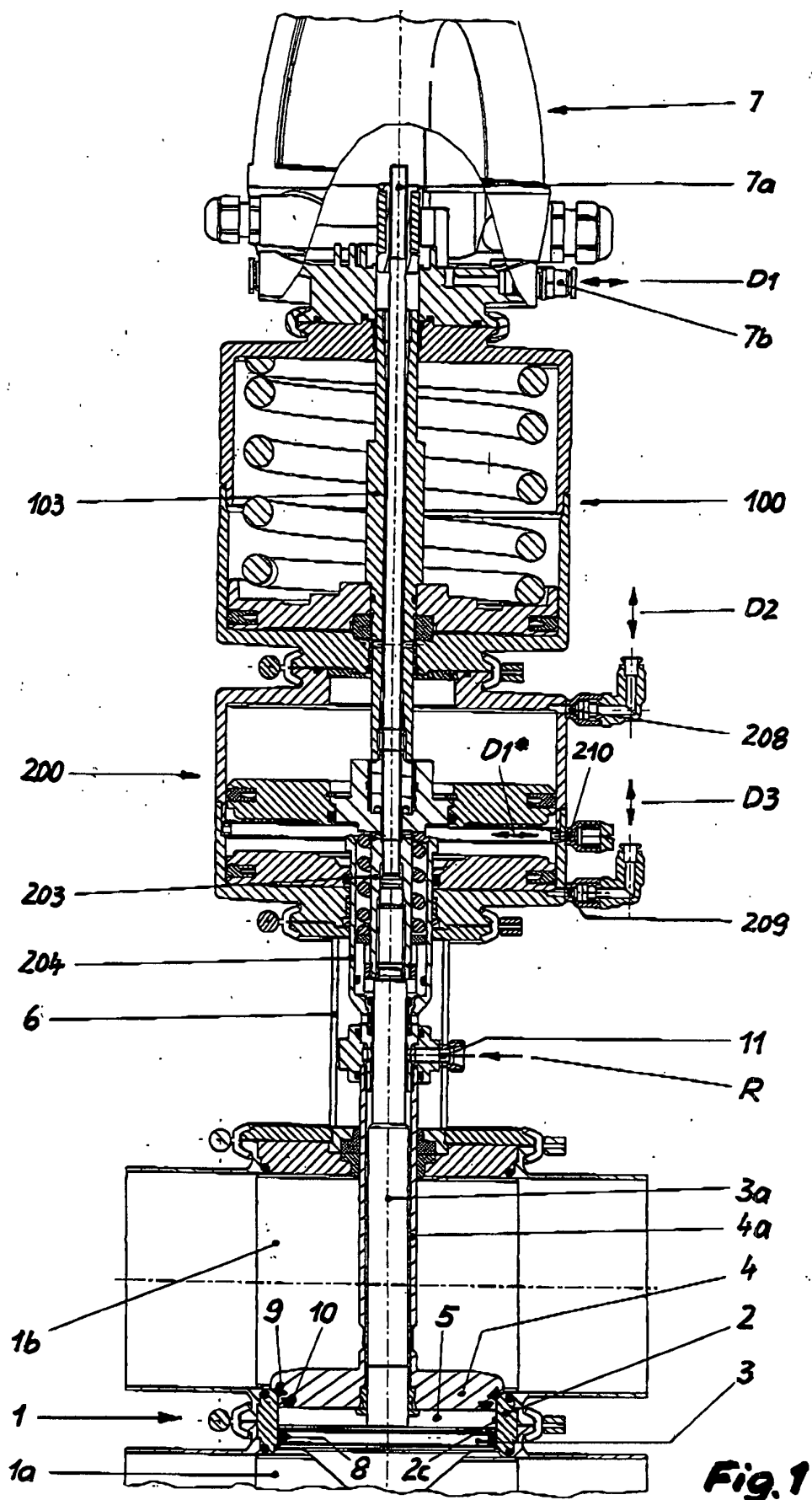
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellungsmeldestange (7a) mit der ersten Antriebsstange (103), dem Kopfstück (103a), dem Kopfteil (203a) und der zweiten Antriebsstange (203), die sie in der genannten Reihenfolge jeweils umschließen, einen durchgehenden Ringkanal (106) bildet, der sich über erste Querbohrungen (106a) in den ersten Druckmittelraum (100a) der Hauptverstelleinrichtung (100) und über zweite Querbohrungen (203c) in den vierten Druckmittelraum (200c) der Einzelverstelleinrichtungen (200) verzweigt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseteile (101, 102) der Hauptverstelleinrichtung (100) und jene (201, 202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) aus formgleichen Gehäuserohtteilen gefertigt sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseteile (101, 102) der Hauptverstelleinrichtung (100) und jene (201, 202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) jeweils miteinander stoffschlüssig verbunden sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebskolben (104, 205, 206) aus korrosionsbeständigem Leichtmetall bestehen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



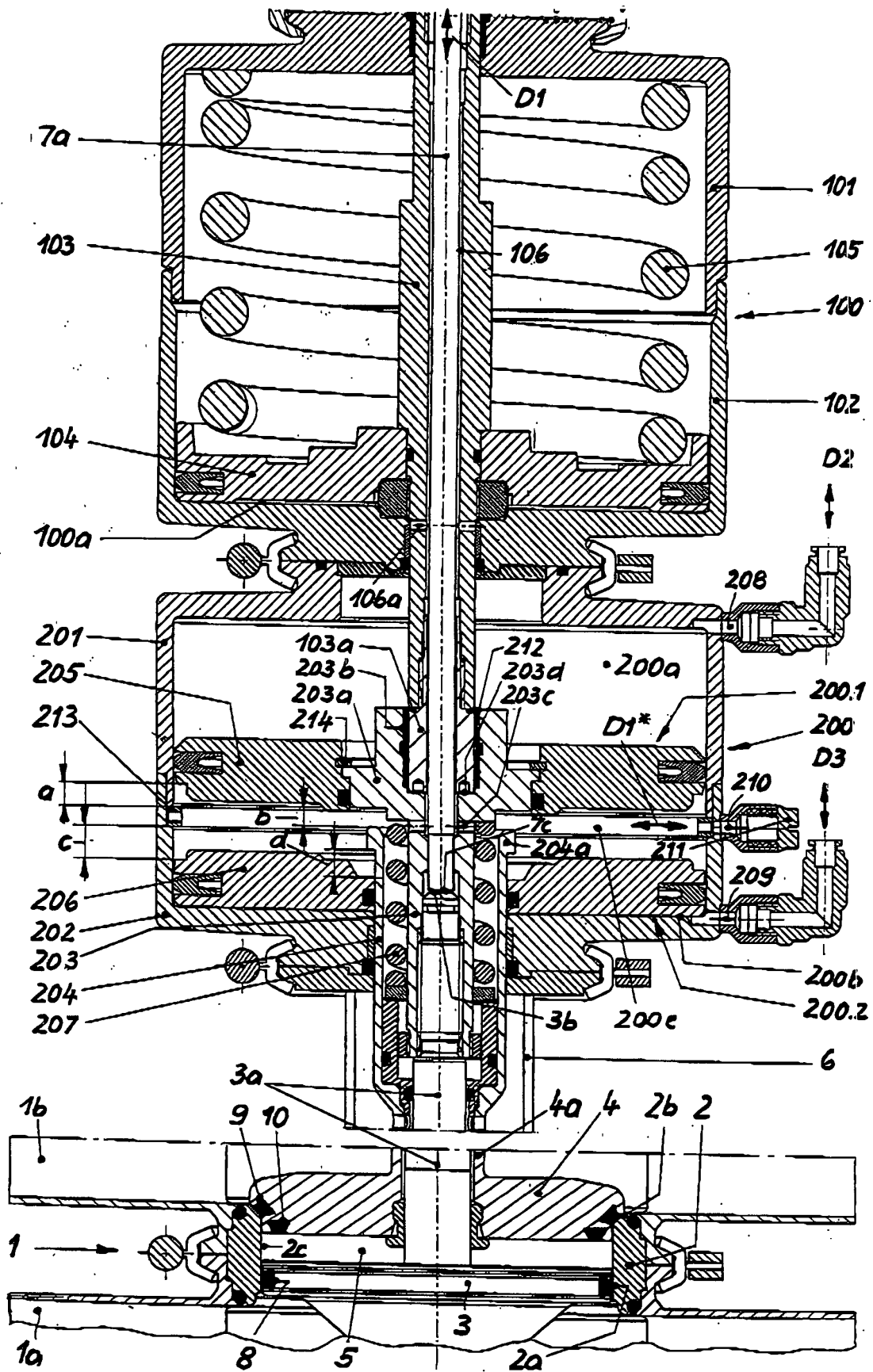


Fig. 2

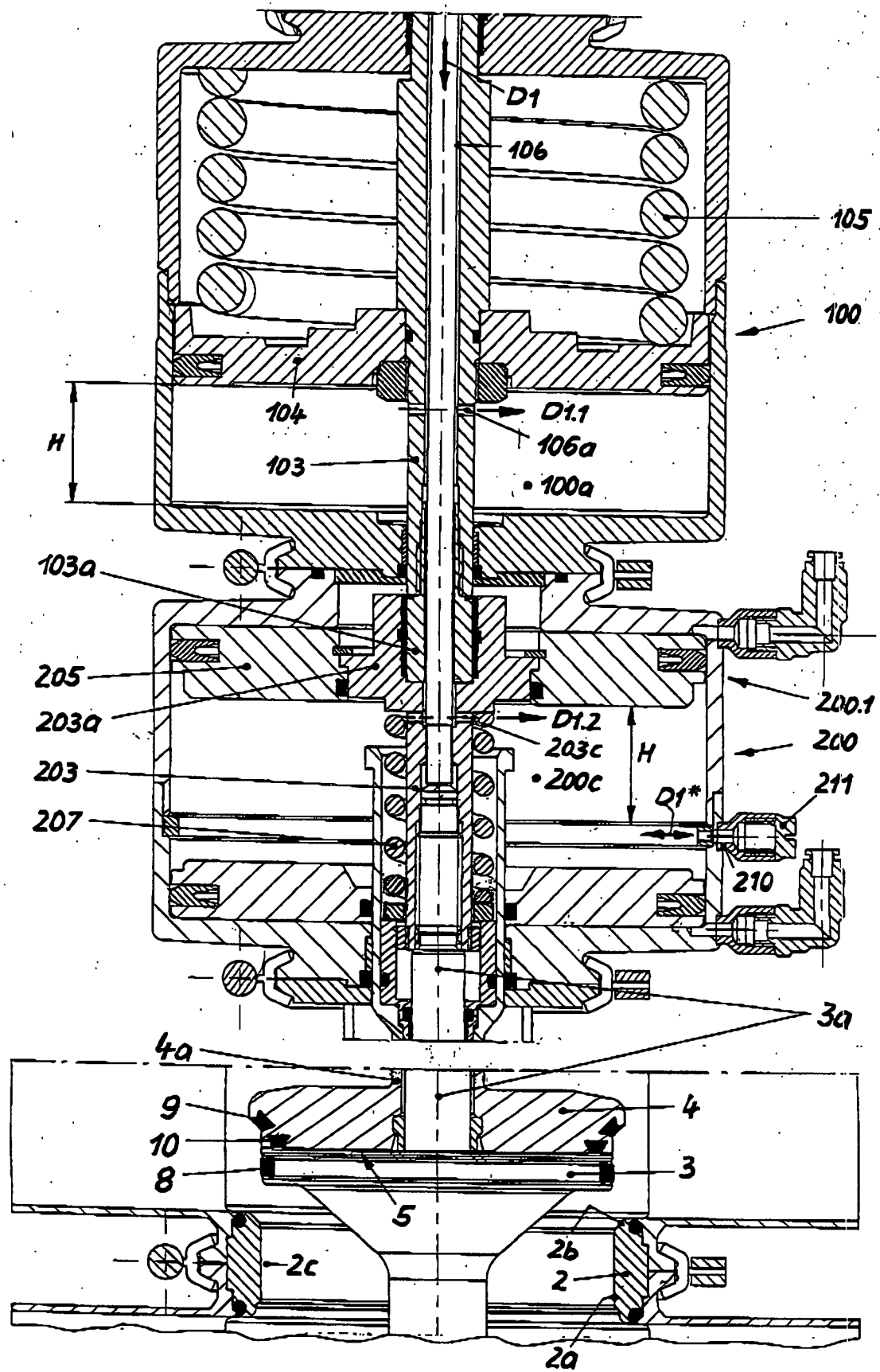


Fig. 3

