

Schaltvorrichtung für einen Fluidstrom

Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung für einen Fluidstrom, insbesondere für die Leitung eines unter hohem Druck stehenden Fluids von einer ersten Behandlungseinrichtung zu einer zweiten Behandlungseinrichtung, wobei in jeder Behandlungseinrichtung das Fluid einem chemischen
5 und/oder physikalischen Prozessschritt unterzogen werden kann, gemäß der Merkmalsausgestaltung des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Aus der DE 600 05 552 T2 ist eine gattungsgemäße Schaltvorrichtung bekannt, bei der ein unter hohem Druck stehendes Fluid wahlweise durch
10 eine erste oder eine zweite Behandlungseinrichtung, in der das Fluid eine Behandlung wie etwa eine Filtrierung erfährt, geführt werden kann. Hierzu sind die beiden Behandlungseinrichtungen über eine erste und eine zweite fluidführende Verbindung miteinander verbindbar. In der ersten fluidführenden Verbindung ist bei der bekannten Lösung ungefähr mittig ein Auslassventil für behandeltes Fluid und ungefähr mittig in der zweiten fluidführenden Verbindung ein Einlassventil für zu behandelndes Fluid vorgesehen.
15 Beidseitig zu dem Einlass und dem Auslassventil benachbart ist in beiden fluidführenden Verbindungen jeweils ein Sicherheitsventil vorgesehen, über das die Behandlungseinrichtungen mit dem über das Einlassventil zugeführten Fluid versorgt werden können und bezüglich der anderen fluidführenden
20

den Verbindung behandeltes Fluid von den Behandlungseinrichtungen dem Auslassventil zugeführt werden kann. Bei der bekannten Lösung sind das Einlass- und das Auslassventil sowie die den beiden Behandlungseinrichtungen jeweils paarweise zugeordneten zwei Sicherheitsventile jeweils über
5 eine die Ventilpaare koppelnde Welle miteinander verbunden. Zur Änderung der Schaltposition von in den Ventilen angeordneten Ventilelementen ist mit den Wellen jeweils ein Schalthebel verbunden, über den die Welle gedreht werden kann. Die Wellen sind über Kulissenführungen dergestalt zwangsgekoppelt, dass eine Betätigung der Ventilpaare nur in einer vorge-
10 gebenen Reihenfolge vorgenommen werden kann. Bei der bekannten Lösung sind sowohl an die koppelnden Wellen als auch an die zur Anordnung der Ventile vorgesehenen fluidführenden Verbindungen hohe Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Toleranz bei der Fertigung und Montage zu stellen, damit die jeweils miteinander gekoppelten Ventile genau coaxial
15 zur Welle angeordnet sind und dergestalt möglichst hemmnisarm durch eine Bedienperson betätigbar sind.

Ausgehend von dem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schaltvorrichtung für einen Fluidstrom zur Verfügung zu
20 stellen, die eine vereinfachte Fertigung und Montage zulässt und dennoch einen sicheren Betrieb, insbesondere eine zuverlässige Kopplung der Bewegung von Ventilpaaren gewährleistet.

Eine dahingehende Aufgabe wird mit einer Schaltvorrichtung mit den
25 Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit gelöst. Dadurch dass ein den ersten und zweiten Verteilerventilen zugeordnetes erstes Paar Schalthebel und ein den dritten und vierten Verteilerventilen zugeordnetes zweites Paar Schalthebel derart in unterschiedlichen Ebenen angeordnet
sind, dass die Schalthebel des ersten Paares unbehindert von den Schalthe-
30 beln des zweiten Paares, und umgekehrt, von einer Bedienperson betätigbar sind, ist gewährleistet, dass auch ohne das Vorsehen einer koppelnden

Welle zwischen dem ersten und dem dritten Verteilerventil bzw. zwischen dem zweiten und dem vierten Verteilerventil die Schaltpositionen der Ventilelemente der Verteilerventile zuverlässig durch eine Bedienperson geändert werden können. Durch das paarweise Anordnen der Schalthebel in
5 unterschiedlichen Ebenen ist ein von den Schalthebeln des zweiten Paares unbehindertes Betätigen der Schalthebel des ersten Paares, und umgekehrt, sichergestellt.

In einer Ausführungsform definieren das erste und das zweite Paar Schalthebel für das Betätigen des jeweils zugeordneten Verteilerventilpaares von
10 einer Fluid durchlassenden Stellung in eine Fluid sperrende Stellung und umgekehrt einen dem ersten Paar Schalthebel zugeordneten ersten Schwenkbereich und einen dem zweiten Paar Schalthebel zugeordneten zweiten Schwenkbereich, die sich in der Projektion teilweise überlagern
15 und durch die Anordnung des ersten und des zweiten Paares Schalthebel in unterschiedlichen Ebenen kann jedes der beiden Paare in jeder Betätigungsstellung kollisionsfrei in den Schwenkbereich des jeweils anderen Paares Schalthebel eintreten. Hierdurch ist auch bei dem Vorliegen von großen Schwenkbereichen eine sichere Betätigbarkeit der Schaltvorrichtung ge-
20 währleistet, so dass auch bei räumlich ausgedehnten Schalthebeln, die zu einer geringeren von der Bedienperson aufzubringenden Kraft führen, die kollisionsfreie und zuverlässige Betätigbarkeit der Schaltvorrichtung gewährleistet ist.

25 In einer Ausführungsform sind die Schalthebel des ersten Paares und die Schalthebel des zweiten Paares derart angeordnet, dass beide Schalthebel eines Paares jeweils mit einer Hand einer Bedienperson über den gesamten Schwenkbereich gemeinsam betätigbar sind. Hierdurch ist eine einfache Betätigbarkeit erreicht, insbesondere eine, die trotz der Verwendung von
30 jeweils zwei Schalthebeln für ein zugeordnetes Verteilerventilpaar eine effiziente und zügige Betätigung durch die Bedienperson ermöglicht. Die ge-

meinsame Betätigung mit einer Hand führt zu einer Zwangskopplung der Bewegung der Ventilelemente eines Verteilerventilpaares, so dass keine separaten Mittel, wie beispielsweise Wellen, zum Erreichen einer Kopplung erforderlich sind.

5

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, die von der Bedienperson zu betätigenden Schalthebel in ihrem Griffbereich ergonomisch auszugestalten.

Hierfür bieten sich insbesondere abgerundete Formen der freien Enden der Schalthebel an. Zur Erleichterung der gemeinsamen Betätigung der Schalt-

10 hebel eines Paares kann hierbei insbesondere vorgesehen sein, dass die gemeinsam zu betätigenden Schalthebel an ihren Enden eine jeweils ungefähr halbkugelförmige Ausformung aufweisen, so dass die von einer Hand ergriffenen Schalthebel eines Paares sich in ihrem Griffbereich zu einer Kugelform ergänzen, die in einfacher und sicherer Weise durch die Hand der
15 Bedienperson ergreifbar ist.

In einer Ausführungsform weisen die Schalthebel zur Anordnung in den unterschiedlichen Ebenen jeweils einen gegenüber ihren freien Enden abgekröpften und im Wesentlichen in Richtung der Drehachse des zugeordne-

20 ten Verteilerventils verlaufenden Distanzabschnitt auf. Ausgehend von seinem freien Ende, das als eine Art Griffbereich von einer Bedienperson ergreifbar ist, weist ein Schalthebel zunächst einen im Wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Drehachse des zugeordneten Verteilerventils verlaufenden länglichen Abschnitt auf, der dann in den abgekröpften Distanz-
25 abschnitt übergeht, dessen Länge je nach Anforderungen wählbar ist. Hieran schließt sich ein weiterer zur Befestigung an dem zugeordneten Verteilerventil ausgebildeter Abschnitt des Schalthebels an, der gegebenenfalls wiederum abgekröpft sein kann. Dadurch dass die Ebene, in der der Schwenkbereich eines Schalthebels bei der erfindungsgemäßen Schaltvor-
30 richtung angeordnet ist und im Wesentlichen durch die Längsabmessung des zugehörigen Distanzabschnitts bestimmt ist, ist eine kostengünstige An-

passbarkeit der Lage des Schwenkbereichs erreicht, ohne in die übrigen Bestandteile der Schaltvorrichtung eingreifen zu müssen.

5 In einer Ausführungsform weisen die Distanzabschnitte der Schalthebel eines Paares eine unterschiedliche Längserstreckung auf. Hierbei kann die Summe der beiden Distanzabschnitte so gewählt sein, dass die beiden Schalthebel eines Paares an die geometrischen Abmessungen der Schaltvorrichtung, insbesondere an den Abstand zwischen den zugeordneten Verteilerventilen angepasst ist.

10

In einer Ausführungsform sind die Schalthebel jeweils als zweiarmige Hebel ausgeführt, an denen die Bedienperson angreift und bei denen die Arme des Hebels jeweils bezogen auf die Drehachse des zugeordneten Verteilerventils diametral einander gegenüberliegend angeordnet sind. Die Ausbildung der Schalthebel als zweiarmige Hebel erlaubt ein Betätigen der Schalthebel jeweils von zwei Seiten der Schaltvorrichtung, und insbesondere bei symmetrischer Ausgestaltung des zweiarmigen Hebels ist dieser bezüglich seines zentral gelegenen Drehpunkts im Gleichgewicht, was zu einer Vereinfachung der Befestigung des Hebels an dem zugeordneten Verteilerventil und zu einer hemmnisarmen Betätigbarkeit des Hebels führt.

20

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist der eine Schalthebel des ersten Paares als Gleichteil des einen Schalthebels des zweiten Paares und der andere Schalthebel des ersten Paares als Gleichteil des anderen Schalthebels des zweiten Paares ausgebildet. Die hierdurch erreichte geringere Zahl unterschiedlicher Teile führt sowohl zu einem Kostenvorteil bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung, als auch zu einer vereinfachten Montage.

25

30 In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist ein fünftes Ventil in der ersten fluidführenden Verbindung zwischen dem ersten

und dem dritten Verteilerventil angeordnet und ein sechstes Ventil zwischen dem zweiten und dem vierten Verteilerventil in der zweiten fluidführenden Verbindung angeordnet. Vorzugsweise ist hierbei das sechste Ventil für die Zufuhr des zu behandelnden Fluids zu der Schaltvorrichtung als Einlassventil ausgeführt, während über das als Auslassventil ausgeführte fünfte Ventil das behandelte Fluid die Schaltvorrichtung wieder verlassen kann.

In einer Ausführungsform sind das fünfte Ventil und das sechste Ventil über eine sie koppelnde Welle betätigbar und an der Welle greift ein weiterer Schalthebel an, dessen Schwenkbereich durch die Anordnung des weiteren Schalthebels in einer von den Ebenen der Schwenkbereiche des ersten Paares Schalthebel und des zweiten Paares Schalthebels unterschiedlichen Ebene kollisionsfrei in den Schwenkbereich des ersten und des zweiten Paares Schalthebel eintreten kann. Durch die koppelnde Welle ist hierbei gewährleistet, dass das fünfte und das sechste Ventil zwangsweise miteinander betätigt werden.

In einer Ausführungsform ist hierbei vorgesehen, den Schwenkbereich des weiteren Schalthebels zwischen den beiden Ebenen der Schwenkbereiche des ersten und des zweiten Paares Schalthebel anzuordnen.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist der Schwenkbereich des weiteren Schalthebels in einer solchen Ebene angeordnet, die nur von der jeweiligen Ebene des Schwenkbereichs des ersten oder des zweiten Paares Schalthebel benachbart ist.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist der weitere Schalthebel zur gemeinsamen Betätigung des fünften und des sechsten Ventils stangenförmig ausgebildet und durchsetzt in einer Aufnahme geführt die Welle quer zu deren Längserstreckung zumindest teilweise, so dass der weitere Schalthebel in gegenüberliegende Bedienstellun-

gen bringbar ist. In einer Ausführungsform ist hierbei die Aufnahme in ihrem Querschnitt korrespondierend zum Querschnitt der stangenförmig ausgebildeten Welle ausgeführt, insbesondere ist für den Fall einer Welle mit kreisförmigem Querschnitt eine entsprechende Durchgangsbohrung quer
5 zur Längserstreckung der Welle als Aufnahme in dieser vorgesehen.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist der Zufluss des Fluids von der Prozessseite der Schaltvorrichtung her über das sechste Ventil in der zweiten fluidführenden Verbindung steuerbar und die
10 Schalthebel des ersten, zweiten, dritten und vierten Verteilerventils sowie der weitere Schalthebel des fünften und sechsten Ventils sind von der der Prozessseite gegenüberliegenden Bedienerseite der Schaltvorrichtung her durch eine Bedienperson betätigbar. Auf der Prozessseite vorgesehene Leitungen zur Zu- oder Abfuhr des zu behandelnden oder behandelten Fluids
15 behindern dergestalt nicht die Betätigung der Schalthebel durch eine Bedienperson.

Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung kann selbstverständlich auch so ausgeführt sein, dass der erste, zweite, dritte und vierte Schalthebel sowie
20 der weitere Schalthebel von der Prozessseite her durch eine Bedienperson erreichbar sind, insbesondere wenn auf der Prozessseite der Schaltvorrichtung eine geeignete, die Bedienperson nicht hindernde, Anordnung der Leitungen zur Zu- oder Abfuhr des zu behandelnden oder behandelten Fluids vorgesehen ist.

25

Im Folgenden wird eine Schaltvorrichtung zum Schalten eines Fluidstroms zwischen zwei Behandlungseinrichtungen und deren Funktion an Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Schaltvorrichtung für einen Fluidstrom, insbesondere für die Leitung eines unter hohem Druck stehenden Fluids in zwei Behandlungseinrichtungen;
- Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schaltvorrichtung für einen Fluidstrom, insbesondere für die Leitung eines unter hohem Druck stehenden Fluids in zwei Behandlungseinrichtungen;
- Fig. 3 bis 9 jeweils eine schematische Seitenansicht der Behandlungseinrichtung mit jeweils einer mittig dargestellten schematischen Draufsicht auf die Schaltvorrichtung gemäß der Darstellung nach der Fig. 1 in verschiedenen Betriebsphasen beim jeweiligen Umschalten des Fluidstroms von einer Behandlungseinrichtung zu der anderen Behandlungseinrichtung.
- 15 In der Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Schaltvorrichtung 1 zur Leitung eines Fluids 2 gezeigt, das einen flüssigen oder gasförmigen, zu filtrierenden Prozessstrom darstellt, welcher auch Aerosole aufweisen kann. Das Fluid 2 kann wahlweise in eine erste oder eine zweite Behandlungseinrichtung 3 (= A) bzw. 4 (= B) geleitet werden. Die Behandlungseinrichtungen
- 20 3, 4 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils mit einem Filtergehäuse ausgebildet, die entsprechende Filterelemente enthalten. Die Schaltvorrichtung 1 dient hierbei insbesondere zur Steuerung des Zuflusses von Fluid 2, über ein Ventil 22 wahlweise in die erste Behandlungseinrichtung 3 oder in die zweite Behandlungseinrichtung 4.
- 25 Die Behandlungseinrichtungen 3, 4 sind über eine erste fluidführende Verbindung 5 und eine zweite fluidführende Verbindung 6 miteinander fluidführend verbindbar oder wieder voneinander trennbar. Die fluidführenden Verbindungen 5, 6 sind als druckfeste Rohrleitungen mit Schraubflanschen
- 30 zwischen den jeweiligen druckfesten Gehäusen 26, 27 der ersten Behandlungseinrichtung 3 und der zweiten Behandlungseinrichtung 4 angeordnet.

Die erste fluidführende Verbindung 5 dient zur Abfuhr von filtriertem Fluid 2, während die zweite fluidführende Verbindung 6 zur Zufuhr von unfiltriertem Fluid 2 in die eine oder andere Behandlungseinrichtung 3, 4 vorgesehen ist.

5

Die Abfuhr von filtriertem Fluid erfolgt über ein Ventil 21, das mittig, in der ersten fluidführenden Verbindung 5 angeordnet ist. Ebenso ist das Ventil 22 in etwa mittig in der zweiten fluidführenden Verbindung 6 angeordnet. Insgesamt befinden sich die beiden Ventile 21, 22 in jeweils einem Ventilblock 28, 29, mit jeweils zwei seitlich angrenzenden Verteilerventilen. In der ersten fluidführenden Verbindung 5 sind mithin zu beiden Seiten des Ventils 21 ein erstes Verteilerventil 7 und ein drittes Verteilerventil 13 in dem Ventilblock 28 angeordnet. In der zweiten fluidführenden Verbindung 6 sind zu beiden Seiten des Ventils 22 ein zweites und ein viertes Verteilerventil 8, 14 in dem weiteren Ventilblock 29 angeordnet. Die Verteilerventile 7, 13 und 8, 14 sind mit als Kugelsegmente ausgebildeten Ventilelementen 9, 10, 39, 40 versehen, deren Durchlassöffnungen 19, 20, 41, 42 jeweils T-förmig ausgestaltet sind (vgl. Fig. 3 bis 9).

Das erste und das zweite Verteilerventil 7, 8 sind der ersten Behandlungseinrichtung 3 benachbart und dieser zugeordnet in dem Sinne, dass sie die jeweiligen fluidführenden Verbindungen 5, 6 zu der ersten Behandlungseinrichtung 3 sperren oder öffnen können. Das dritte und vierte Verteilerventil 13, 14 sind der zweiten Behandlungseinrichtung 4 in gleicher Funktionsweise zugeordnet. In dem gesperrten Zustand der der Behandlungseinrichtung 3 zugeordneten Verteilerventile 7 und 8 oder der der Behandlungseinrichtung 4 zugeordneten Verteilerventile 13 und 14 sind die Behandlungseinrichtungen 3 oder 4 jeweils entleerbar oder für andere Prozessschritte als dem Fluiddurchfluss nutzbar, wie etwa zu Wartungsarbeiten, zum Tausch von Prozessführungselementen, wie Filtern und dergleichen.

Neben der Abfuhrfunktion von Fluid oder Reinigungsmitteln oder dergleichen Prozessstoffe hat das fünfte Ventil 21 mit Hilfe eines integrierten Nadelventils 36 noch die Aufgabe, den Druckausgleich in Vorbereitung der Umschaltung von einer Behandlungseinrichtung zur anderen in den fluidführenden Verbindungen 5, 6 zu bewirken. Alternativ oder ergänzend kann auch beim sechsten Ventil 22 ein dahingehendes Nadelventil vorgesehen sein. Die Ventilelemente 23, 24 des fünften und sechsten Ventils 21, 22 haben L-förmige Durchlassöffnungen 25, die somit ein Umschalten des Zufuhr- oder Abfuhr-Fluidstroms von der ersten Behandlungseinrichtung 3 und der zweiten Behandlungseinrichtung 4 entsprechend steuern können.

Wie insbesondere die Fig. 1 des Weiteren zeigt, sind das erste und zweite sowie das dritte und vierte Verteilerventil 7, 8, 13, 14 mit manuell betätigbaren Schalthebeln 11, 12, 15, 16 versehen. Die Schalthebel 11 und 15 des ersten und dritten Verteilerventils 7, 13 sind hängend an dem jeweiligen Ventilelement angeschraubt, während die Schalthebel 12, 16 in umgekehrter Weise zu den Schalthebeln 11, 15 gerichtet, an den betreffenden Ventilelementen der Verteilerventile 8, 14 von oben her angeschraubt sind. Jede Längsachse 18 eines zugeordneten Schalthebels ist, von dem Ventilelement ausgehend, zu ihrem jeweiligen freien Ende 17 hin betrachtet, gekröpft ausgebildet. Dadurch sind die freien Enden 17 räumlich eng zusammengeführt, allerdings ohne sich gegenseitig zu berühren. So lassen sich die jeweils freien Enden 17 des ersten und zweiten Schalthebels 11, 12 und die freien Enden 17 des dritten und vierten Schalthebels 15, 16 mit einer Hand gemeinsam greifen und synchron die Schalthebel von einer Schaltposition in die anderen führen. Vorzugsweise sind dabei keine Rastungen zu überwinden.

Das aus den dem ersten Verteilerventil 7 zugeordneten Schalthebel 11 und dem aus dem zweiten Verteilerventil 8 zugeordneten Schalthebel 12 gebil-

- deten Paar Schalthebel ist in einer senkrecht zu einer Drehachse 43 der Verteilerventile 7, 8 ausgerichteten Ebene angeordnet, die sich von der senkrecht zur Drehachse 44 ausgerichteten Ebene der Anordnung des Paares Schalthebel 15, 16 unterscheidet. Insbesondere ist mit Sicht auf Fig. 1 das Paar Schalthebel 11, 12 unterhalb des Paares Schalthebel 15, 16 angeordnet, so dass die Schalthebel 11 und 12 unbehindert von den Schalthebeln 15 und 16, und zwar egal welche Position die Schalthebel 15, 16 einnehmen, von einer Bedienperson kollisionsfrei betätigbar sind.
- Das fünfte und sechste Ventil 21, 22 bzw. deren Ventilelemente 23, 24 sind über eine Welle 30 zwangsgekoppelt und lassen sich nur gemeinsam verdrehen. Zu diesem Zweck weist die Welle 30 einen weiteren, handbetätigbaren Schalthebel 31 auf, der auf dieselbe Seite der Schaltvorrichtung 1 ragend gezeigt ist, wie die übrigen Schalthebel 11, 12, 15, 16, so dass die gesamte Schaltvorrichtung 1 von einer Seite der Schaltvorrichtung 1 her durch eine Bedienperson bedienbar ist.

- Bei der in der Fig. 2 gezeigten weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung sind von der in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsform abweichend die Schalthebel 11, 12, 15 und 16 als zweiarmlige Hebel ausgeführt, so dass eine Betätigung der zugeordneten Verteilerventile sowohl von der in der Fig. 2 gezeigten Bedienerseite der Schaltvorrichtung als auch von der gegenüberliegenden Prozessseite her von einer Bedienperson möglich ist. Der weitere Schalthebel 31, der die Ventile 21 und 22 koppelnde Welle 30 zumindest teilweise durchsetzt, lässt sich durch die hierfür vorgesehene Aufnahme 38 in der Welle 30 in Richtung der Prozessseite der Schaltvorrichtung verschieben, so dass auch der weitere Schalthebel 31 in eine Position bringbar ist, in der er von der Prozessseite der Schaltvorrichtung her betätigbar ist. Die Schalthebel 11, 12, 15, 16 sind in der gezeigten Ausführungsform symmetrisch ausgebildet und in ihrem Zentrum jeweils mit den zugeordneten Verteilerventilen 7, 8, 13, 14 verbunden.

Als Beispiel sei der Schalthebel 16 näher erläutert. Ausgehend von der Befestigung des Schalthebels 16 an dem Verteilerventil 14 erstrecken sich die beiden symmetrisch angeordneten Distanzabschnitte 37 im Wesentlichen in Richtung der Drehachse 44 des Verteilerventils 14 und bilden so als

5 Schenkel zusammen mit dem nicht näher bezeichneten Befestigungsabschnitt des Schalthebels 16 an dem Verteilerventil 14 eine U-förmige Gestalt aus, wobei der Befestigungsabschnitt als ein die Schenkel verbindendes Joch ausgebildet ist. In Höhe der für den Schwenkbereich des Schalthebels 16 vorgesehenen Ebene sind symmetrisch die beiden sich jeweils bis zu

10 ihren Enden 17 erstreckenden Arme des Schalthebels 16 abgekröpft. In analoger Weise ist der Schalthebel 15 des dritten Verteilerventils 13 bezüglich der Drehachse 44 des Verteilerventils 13 ausgeführt, wobei mit Sicht auf Fig. 2 die Distanzabschnitte 37 des Schalthebels 15 sich ausgehend vom dritten Verteilerventil 13 nach unten hin erstrecken, so dass diese zusammen mit dem Befestigungsabschnitt des Schalthebels 15 eine nach unten

15 hin geöffnete U-förmige Gestalt bilden. In analoger Weise sind auch die Schalthebel 11 des ersten Verteilerventils 7 und 12 des zweiten Verteilerventils 8 ausgebildet, wobei der Schalthebel 11 als Gleichteil des Schalthebels 16 und der Schalthebel 12 als Gleichteil des Schalthebels 15 ausgeführt ist. Mit Sicht auf Fig. 2 sind die beiden Schalthebel 11, 12 symmetrisch zur Drehachse 43 der zugeordneten Verteilerventile 7 und 8 ausgebildet. Die U-förmige Gestalt der Distanzabschnitte 37 und des Befestigungsabschnitts des Schalthebels 12 ist von dem zweiten Verteilerventil 8 wegweisend, nach oben hin geöffnet, wohingegen die durch die Distanzabschnitte 37 und den Befestigungsabschnitt des Schalthebels 11 gebildete U-

20 förmige Gestalt, von dem zugeordneten Verteilerventil 7 wegweisend, bei Sicht auf Fig. 2 nach unten hin geöffnet ist.

25

Wie die schematisierten Draufsichten gemäß den Darstellungen nach den

30 Fig. 3 bis 9 zeigen, ist der mögliche Umschaltvorgang von einer Behandlungseinrichtung 3 zur andere Behandlungseinrichtung 4 über die Betäti-

- gung der jeweiligen Schalthebel unter Einsatz von Steuerscheiben 32, 33, 34 insoweit zwangsgekoppelt. Die Steuerscheiben 32, 33, 34 sind mit den jeweiligen, zuordenbaren Schalthebeln oder Ventilelementen fest verbunden und weisen jeweils einen kreissegmentförmigen Ausschnitt 35 an ihrem Umfangsrand auf. Der Ausschnitt 35 einer jeden Steuerscheibe kann mit einem Umfangsrand der jeweils benachbarten Steuerscheibe dahingehend zusammenwirken, dass eine Drehbewegung ermöglicht oder eben blockiert ist.
- Die Fig. 3 zeigt eine Betriebsposition der Schaltvorrichtung 1, in der die erste Behandlungseinrichtung 3 mit Fluid 2 über das sechste Ventil 22 und das zweite Verteilerventil 8 angeströmt wird. Das Fluid 2 verlässt über das erste Verteilerventil 7 und das fünfte Ventil 21 die dahingehend erste Behandlungseinrichtung 3. Die Steuerscheiben 32, 33 der genannten Ventile sind durch die Anlage der Steuerscheiben 32 mit ihren Abschnitten 35 an dem Umfangsrand der Steuerscheiben 33 blockiert. Die zweite Behandlungseinrichtung 4 ist drucklos und über das fünfte Ventil 21 und das dritte Verteilerventil in der ersten fluidführenden Verbindung 5 sowie über das sechste Ventil 22 und das vierte Verteilerventil 14 in der zweiten fluidführenden Verbindung 6 jeweils doppelt abgesperrt von der ersten Behandlungseinrichtung 3 und kann beispielsweise in der dahingehenden Betriebsphase gewartet werden. Die Orientierung der L-förmigen Durchlassöffnung 25 des Ventilelements 23 des fünften Ventils 21 sowie der T-förmigen Durchlassöffnung 41 des Ventilelements 39 des dritten Verteilerventils 13 führen zu der dahingehenden doppelten Absperrung in der ersten fluidführenden Leitung 5. Entsprechend führt die Orientierung der L-förmigen Durchlassöffnung 25 des Ventilelements 24 des sechsten Ventils 22 sowie die Orientierung der T-förmigen Durchlassöffnung 42 des Ventilelements 40 des vierten Verteilerventils 14 in der zweiten fluidführenden Verbindung 6 zu einer doppelten Absperrung der zweiten Behandlungseinrichtung 4 in der zweiten fluidführenden Verbindung 6. So kann in dieser

Betriebsphase ein Austausch von nicht näher dargestellten Filterelementen (Altelement gegen Neuelement) stattfinden. In beiden Behandlungseinrichtungen 3, 4 sind ansonsten dieselben Prozessschritte, nämlich eine Filtrierung für das die Filterelemente zu durchströmende Fluid 2, gegebenenfalls
5 ergänzt um eine Vor- und/oder Nachbehandlung durch einen Zyklonabscheider, vorgesehen.

Die weiteren Fig. 4 bis 9 zeigen den Umschaltvorgang an der Schaltvorrichtung 1 von dem Betrieb der ersten Behandlungseinrichtung 3 zu der zweiten Behandlungseinrichtung 4. In der Fig. 4 ist zunächst ein Entsperren der
10 dritten und vierten Verteilerventile 13, 14 aufgezeigt. Deren Schalthebel 15, 16 werden von einer Bedienperson gemeinsam mit einer Hand und in Betrachtungsrichtung auf die Fig. 4 gesehen nach links verschwenkt. Wie der Fig. 4 bei der gezeigten Draufsicht deutlich entnehmbar, kommt es hierbei
15 zu einem Überkreuzen der Schalthebel 15 und 16 über den Schalthebel 31. Dadurch dass das Paar Schalthebel 15, 16 jedoch in einer von dem weiteren Schalthebel 31 unterschiedlichen Ebene angeordnet ist, führt die dahingehende Kreuzung nicht zu einer Kollision der Schalthebel 15, 16 mit dem weiteren Schalthebel 31. Im Vergleich zu der in der Fig. 3 dargestellten Be-
20 triebsposition der Schaltvorrichtung 1 verbleiben die übrigen Verteilerventile 7, 8 sowie die Ventile 21, 22 in ihrer gezeigten Schaltposition.

In der Fig. 5 ist ein nachfolgender Druckausgleich zwischen der ersten Behandlungseinrichtung 3 über das Nadelventil 36 gezeigt, das das fünfte
25 Ventil 21 überbrückt. Durch den Druckausgleich wird die zweite Behandlungseinrichtung 4 auf Betriebsdruck gebracht und mit Fluid 2 gefüllt.

Bei der Betriebsposition gemäß Fig. 6 ist der Druckausgleichsvorgang abgeschlossen, und die zweite Behandlungseinrichtung 4 ist nun komplett mit
30 Fluid 2 gefüllt und steht unter Betriebsdruck.

In der Fig. 7 ist das Umschalten von dem Betrieb der ersten Behandlungseinrichtung 3 zu der zweiten Behandlungseinrichtung 4 gezeigt. Dazu wird der weitere Schalthebel 31 an der Welle 30 mit Sicht auf Fig. 7 von rechts nach links verschwenkt. Hierbei kommt es zu einer Kreuzung des weiteren

5 Schalthebels 31 über das Paar Schalthebel 11, 12, was aber durch die erfindungsgemäße Anordnung des Paares Schalthebel 11, 12 in einer Ebene, die sich von der Ebene des weiteren Schalthebels 31 unterscheidet, zu keiner Kollision führt. Das fünfte und das sechste Ventil 21, 22 lenken den Fluidstrom dadurch zu der zweiten Behandlungseinrichtung 4, die nun von

10 Fluid 2 durchströmt wird. Die erste Behandlungseinrichtung 3 steht zwar noch unter Druck, doch tritt hier keine Strömung mehr auf.

In Fig. 8 erfolgt die zusätzlich Absperrung der ersten Behandlungseinrichtung 3 durch Verschwenken des Paares Schalthebel 11, 12 von rechts nach

15 links, wie beim Vergleich der Draufsichten von Figuren 7 und 8 deutlich wird.

In der Fig. 9 wird das Absenken des Druckes in der ersten Behandlungseinrichtung 3 gezeigt. Die auf den Ventilelementen 9, 10, 23, 24, 39, 40 ge-

20 zeigten Schaltsymbole stellen den jeweiligen Schaltvorgang sinnfällig für den Betrachter dar.

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung für einen Fluidstrom, insbesondere für die Leitung
eines unter hohem Druck stehenden Fluids (2) von einer ersten Behand-
lungseinrichtung (3) zu einer zweiten Behandlungseinrichtung (4), wo-
bei in jeder Behandlungseinrichtung (3, 4) das Fluid (2) einem chemi-
schen und/oder physikalischen Prozessschritt unterzogen werden kann,
mit einer ersten fluidführenden Verbindung (5) und einer zweiten fluid-
führenden Verbindung (6) zwischen der ersten und der zweiten Be-
handlungseinrichtung (3, 4) und mit zumindest einem ersten Verteiler-
ventil (7) und einem dritten Verteilerventil (13) in der ersten fluidfüh-
renden Verbindung (5) sowie einem zweiten Verteilerventil (8) und ei-
nem vierten Verteilerventil (14) in der zweiten fluidführenden Verbin-
dung (6), wobei die jeweilige Schaltposition der Ventilelemente (9, 10,
39, 40) der Verteilerventile (7, 8, 13, 14) durch zumindest je einen
Schalthebel (11, 12, 15, 16) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,
dass ein den ersten und zweiten Verteilerventilen (7, 8) zugeordnetes
erstes Paar Schalthebel (11, 12) und ein den dritten und vierten Vertei-
lerventilen (13, 14) zugeordnetes zweites Paar Schalthebel (15, 16) der-
art in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind, dass die Schalthebel
(11, 12) des ersten Paares unbehindert von den Schalthebeln (15, 16)
des zweiten Paares, und umgekehrt, von einer Bedienperson betätigbar
sind.
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
erste (11, 12) und das zweite (15, 16) Paar Schalthebel für das Betätigen
des jeweils zugeordneten Verteilerventilpaares (7, 8; 13, 14) von einer
Fluid (2) durchlassenden Stellung in eine Fluid (2) sperrende Stellung
und umgekehrt einen dem ersten Paar Schalthebel (11, 12) zugeordne-
ten ersten Schwenkbereich und einen dem zweiten Paar Schalthebel
(15, 16) zugeordneten zweiten Schwenkbereich definieren, die sich in

- der Projektion teilweise überlagern und dass durch die Anordnung des ersten (11, 12) und des zweiten (15, 16) Paares Schalthebel in unterschiedlichen Ebenen jedes der beiden Paare in jeder Betätigungsstellung kollisionsfrei in den Schwenkbereich des jeweils anderen Paares Schalthebel eintreten kann.
- 5
3. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalthebel (11, 12) des ersten Paares und die Schalthebel (15, 16) des zweiten Paares derart angeordnet sind, dass
- 10 beide Schalthebel (11, 12; 15, 16) eines Paares jeweils mit einer Hand einer Bedienperson über den gesamten Schwenkbereich gemeinsam betätigbar sind.
4. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalthebel (11, 12, 15, 16) zur Anordnung in den unterschiedlichen Ebenen jeweils einen gegenüber ihren freien Enden abgekröpften und im Wesentlichen in Richtung der Drehachse (43, 44) des zugeordneten Verteilerventils (7, 8, 13, 14) verlaufenden Distanzabschnitt (37) aufweisen.
- 15
- 20 5. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzabschnitte (37) der Schalthebel (11, 12; 15, 16) eines Paares eine unterschiedliche Längserstreckung aufweisen.
- 25
6. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalthebel (11, 12, 15, 16) jeweils als zweiarmlige Hebel ausgeführt sind, an denen die Bedienperson angreift und bei denen die beiden Arme des Hebels, jeweils bezogen auf die Drehachse (43, 44) des zugeordneten Verteilerventils (7, 8, 13, 14), diametral einander gegenüberliegend angeordnet sind.
- 30

7. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Schalthebel (11) des ersten Paares als Gleichteil des einen Schalthebels (16) des zweiten Paares und dass der
5 andere Schalthebel (12) des ersten Paares als Gleichteil des anderen Schalthebels (15) des zweiten Paares ausgebildet ist.
8. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein fünftes Ventil (21) in der ersten fluidführenden
10 Verbindung (5) zwischen dem ersten und dem dritten Verteilerventil (7, 13) angeordnet ist und ein sechstes Ventil (22) zwischen dem zweiten und dem vierten Verteilerventil (8, 14) in der zweiten fluidführenden Verbindung (6) angeordnet ist.
- 15 9. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das fünfte Ventil (21) und das sechste Ventil (22) über eine sie koppelnde Welle (30) betätigbar sind und dass an der Welle (30) ein weiterer Schalthebel (31) angreift, dessen Schwenkbereich, durch die Anordnung des weiteren Schalthebels (31) in einer von
20 den Ebenen der Schwenkbereiche des ersten Paares Schalthebel (11, 12) und des zweiten Paares Schalthebel (15, 16) unterschiedlichen Ebene, kollisionsfrei in den Schwenkbereich des ersten (11, 12) und des zweiten (15, 16) Paares Schalthebel eintreten kann.
- 25 10. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Schalthebel (31) zur gemeinsamen Betätigung des fünften (21) und des sechsten (22) Ventils stangenförmig ausgebildet ist und in einer Aufnahme (38) geführt die Welle (30) quer zu deren Längserstreckung zumindest teilweise durchsetzt, so dass der
30 weitere Schalthebel (31) in gegenüberliegende Bedienstellungen bringbar ist.

11. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von der Prozessseite der Schaltvorrichtung her der Zufluss des Fluids (2) über das sechste Ventil (22) in der zweiten Fluid
- 5 (2) führenden Verbindung (6) steuerbar ist und dass die Schalthebel (11, 12, 15, 16) und der weitere Schalthebel (31) von der der Prozessseite gegenüberliegenden Bedienerseite der Schaltvorrichtung her durch eine Bedienperson betätigbar sind.