



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: F 15 B 21/02
B 01 J 47/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

642 722

⑮① Gesuchsnummer: 7713/79

⑮② Anmeldungsdatum: 24.08.1979

⑮③ Priorität(en): 22.11.1978 DE 2850616

⑮④ Patent erteilt: 30.04.1984

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1984

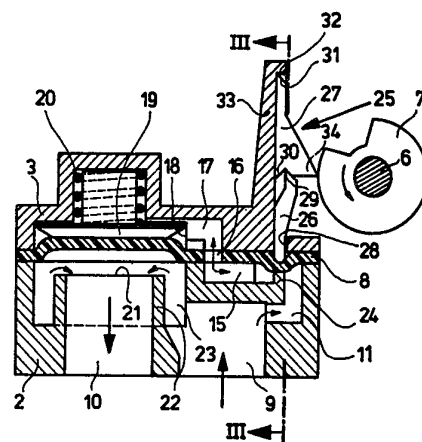
⑮⑦ Inhaber:
Judo-Wasseraufbereitung GmbH, Winnenden
(DE)

⑮⑧ Erfinder:
Hansjörg Schuler, Backnang (DE)

⑮⑨ Vertreter:
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und
Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

⑮④ Hydraulisches Schaltwerk mit Membranventilen.

⑮⑤ Bei einem hydraulischen Schaltwerk sind die Ventilsitze einer Gruppe von Membranventilen zusammen mit einer gemeinsamen Membran (8) räumlich benachbart in einem gemeinsamen Gehäuseteil (2, 3) angeordnet. Die gemeinsame Membran ist durch die Betätigungsorgane an den Ventilsitzen wahlweise in Anlage bringbar. Als mechanische Betätigungsorgane dienen Kniehebel (25), die quer zur Ventilbetätigungsrichtung betätigbar sind. Ferner ist in das gemeinsame Gehäuse mindestens ein druckmittelbetätigtes Membranventil integriert. Die gemeinsame Membran ist auch Teil dieses Ventiles, wobei diesem druckmittelbetätigten Membranventil mindestens eines der durch einen Kniehebel betätigten Ventile als Steuer-ventil zugeordnet ist. Dieses Schaltwerk erlaubt das Steuern grosser Volumenströme mit geringstem Kraftaufwand und erschliesst dadurch zusätzliche Anwendungsgebiete, z.B. für Waschanlagen und Enthärtungsanlagen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hydraulisches Schaltwerk mit einer Gruppe von Membranventilen, deren Ventilsitze räumlich benachbart in einem gemeinsamen Gehäuseteil angeordnet sind, und mit einer gemeinsamen Membran, die durch Betätigungsorgane an den Ventilsitzen wahlweise zur Anlage bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanischen Betätigungsorgane Kniehebel (25) sind, die quer zur Ventilbetätigungsrichtung betätigbar sind, dass mindestens ein druckmittelbetätigtes Membranventil (8, 19, 21) in das gemeinsame Gehäuse (2, 3) integriert ist und die gemeinsame Membran (8) auch Teil dieses Ventiles ist, und dass diesem druckmittelbetätigten Membranventil (8, 19, 21) mindestens eines der durch einen Kniehebel (25) betätigten Ventile (8, 14) als Steuerventil zugeordnet und mittels in dem Gehäuse (2, 3) vorgesehenen Kanäle (15, 17) mit ihm verbunden ist.

2. Schaltwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das druckmittelbetätigte Membranventil (8, 19, 21) mit einer Schliessfeder (20) versehen ist, und dass die Zulaufseite dieses Ventiles über das Steuerventil (8, 14) mit der schliessfederbelasteten Seite der Membran (8) verbindbar ist.

3. Schaltwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lager der Kniehebel (25) als Schneidenlager (29, 30; 31, 32) ausgebildet sind mit Ausnahme der an der Membran (8) anliegenden Kniehebelenden.

4. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zum Drehen von die Kniehebel betätigenden Kurvenscheiben (7) ein Getriebemotor (4, 5) vorgesehen ist, und dass mindestens einer der Kurvenscheiben (7^a) ein elektrischer Kontakt (37) zum Abschalten des Getriebemotors nach Durchlaufen eines Zyklus oder Zyklusabschnittes, zugeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Schaltwerk mit einer Gruppe von Membranventilen, deren Ventilsitze räumlich benachbart in einem gemeinsamen Gehäuseteil angeordnet sind und mit einer gemeinsamen Membran, die durch Betätigungsorgane an den Ventilsitzen wahlweise in Anlage bringbar ist.

Bei einem bekannten derartigen Schaltwerk oder Ventilsystem (DE-OS 21 07 437) sind die Betätigungsorgane federbelastete Stössel, die über auf einer gemeinsamen Welle angeordnete Kurvenscheiben entgegen Federkraft die Membran gegen den Ventilsitz drücken oder durch Federkraft von der Membran abheben und diese dadurch freigeben. Diese bekannte Anordnung eignet sich aber nur für relativ kleine Medienströme und kleine Drücke, weil die unmittelbar aufzubringenden Stösselkräfte bzw. Stösselbetätigungskräfte mindestens so gross sein müssen wie die dem Druck ausgesetzte Membranfläche multipliziert mit dem herrschenden Druck.

Ein Einsatzgebiet für die vorteilhafte Anwendung derartiger Schaltwerke sind beispielsweise Waschanlagen und Enthärtungsanlagen, wo mit den Ventilen die Enthärtersäulen zu- und abgeschaltet werden und über die Ventile den Enthärtersäulen Regeneriermittel ebenso wie Spülflüssigkeit zu- und abgeführt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein hydraulisches Schaltwerk der eingangs genannten Art so auszubilden, dass auch ein grosser Volumenstrom mit geringster Kraftaufwendung gesteuert werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss dadurch, dass die mechanischen Betätigungsorgane Kniehebel sind, die quer zur Ventilbetätigungsrichtung betätigbar sind, dass

mindestens ein druckmittelbetätigtes Membranventil in das gemeinsame Gehäuse integriert ist und die gemeinsame Membran auch Teil dieses Ventiles ist, und dass diesem druckmittelbetätigten Membranventil mindestens eines der durch einen Kniehebel betätigten Ventile als Steuerventil zugeordnet und mittels in dem Gehäuse vorgesehenen Kanälen mit ihm verbunden ist.

Ein Vorteil des erfindungsgemässen Schaltwerkes liegt darin, dass es neue Einsatzgebiete für derartige Schaltwerke erschliesst. Seither mussten nämlich entweder getrennte druckmittelgesteuerte Ventile verwendet werden, was einen erheblichen zusätzlichen Herstellungs- und Montageaufwand erfordert, oder es mussten entsprechend grosse Magnetventile oder dgl. verwendet werden. Durch die Erfindung ist das hydraulische Schaltwerk nicht mehr nur ein blosses Steuerorgan, sondern kann auch unmittelbar hydraulische Schaltfunktionen ausführen. Dabei ist besonders von Vorteil, dass für das einen Hauptstrom schaltende Ventil keine zusätzliche Energiequelle, wie beispielsweise elektrischer Strom, erforderlich ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das druckmittelbetätigte Membranventil mit einer Schliessfeder versehen und es ist die Zulaufseite dieses Ventiles über das Steuerventil mit der von der Schliessfeder belasteten Seite der Membran verbindbar. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass Änderungen des Druckes des von dem druckmittelbetätigten Membranventil gesteuerten Mediums keinen Einfluss auf das Schaltverhalten haben und unabhängig von diesem Druck der Schliessdruck der Membran konstant ist, da er allein von der Schliessfeder bestimmt ist. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass bei Ausfall des Mediumdruckes das Ventil selbsttätig schliesst, weil die Wirkung der Schliessfeder erhalten bleibt.

Die für die mechanische Betätigung vorgesehenen Kniehebel zeichnen sich durch eine günstige Weg-Kraft-Kennlinie aus, da sie in der Nähe ihrer Strecklage bei geringer Eingangskraft, die seitlich auf das Knie wirkt, eine relativ grosse auf die Membran wirkende und diese in der Schliesslage haltende Ausgangskraft ergeben. Auch lassen sich Kniehebel sehr günstig lagern, indem beispielsweise gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung die Lager der Kniehebel als Schneidenlager ausgebildet sind mit Ausnahme des an der Membran anliegenden Kniehebelendes, das zur grossflächigen Kraftübertragung auf die Membran entsprechend abgerundet oder mit einer Stützplatte versehen ist.

Zur Erzeugung der Öffnungs- und Schliessbewegung der Kniehebel sind bevorzugt Kurvenscheiben vorgesehen, die auf einer gemeinsamen Welle angebracht sind. In bevorzugter weiterer Ausgestaltung ist zum Drehen von die Kniehebel betätigenden Kurvenscheiben ein Getriebemotor vorgesehen, und es ist mindestens einer Kurvenscheibe ein elektrischer Kontakt zugeordnet zum Abschalten des Getriebemotors nach Durchlaufen eines vorgesehenen Zyklus bzw. Zyklusabschnittes. Damit eignet sich dieses hydraulische Schaltwerk mit zusätzlichem elektrischem Schaltwerk für sehr vielfältige Einsatzgebiete. Beispielsweise eignet sich ein derartiges Schaltwerk zum Steuern von automatischen Enthärtungsanlagen, wobei die Hauptwasserströme (Zu- und Ablauf) mit druckmittelgesteuerten Membranventilen geschaltet werden und alle anderen Funktionen, wie Spülen, Besalzen usw. mit kniehebelbetätigten Ventilen vorgenommen werden. Aufgrund der möglichen grossen Kosteneinsparung lassen sich mit einem derartigen Schaltwerk auch Haushalts-Enthärtungsanlagen vollautomatisch steuern.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, dass anschliessend erläutert wird. Es zeigen in vereinfachter, schematisierter Darstellung unter Weglassung aller für das Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Einzelheiten:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein hydraulisches Schaltwerk mit auf einer gemeinsamen Welle angeordneten Kurvenscheiben mit zusätzlicher Betätigung von elektrischen Kontakten,

Fig. 2a einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 2b eine Teil-Darstellung der Anordnung nach Fig. 2a in anderer Schaltposition und

Fig. 3 einen Teilschnitt nach der Linie III-III der Fig. 1.

An einem Gehäuse 1, das ein Gehäuseunterteil 2 und ein Gehäuseoberteil 3 umfasst, ist in nicht näher dargestellter Weise ein Antriebsmotor 4 befestigt, der über ein Zwischengetriebe 5 eine Welle 6 antreibt, auf der Kurvenscheiben 7, 7', 7'', 7''' ... 7ⁿ drehfest, aber einstellbar, angebracht sind.

Zwischen Gehäuseoberteil 3 und Gehäuseunterteil 2, die zweckmässigerweise aus Kunststoff hergestellt und vorzugsweise gespritzt oder gepresst sind, ist eine gummielastische Membran 8 eingespannt, die gleichzeitig als Dichtung dient. Gehäuseoberteil 3 und Gehäuseunterteil 2 sind in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise miteinander verspannt, beispielsweise mittels Schrauben. In das Gehäuseunterteil 2 ist eine Zulauföffnung 9 und eine Ablauföffnung 10 eingeformt, an die entsprechende Leitungen zur Zuführung bzw. Abführung von zu steuerndem Medium, beispielsweise Wasser, anzuschliessen sind. Von der Zulauföffnung 9 führt ein Kanal 11 (es können auch mehrere derartige Kanäle vorgesehen sein) bis zu der durch die Auflagefläche der Membran 8 an dem Gehäuseunterteil 2 definierten unteren Trennebene. Andere Kanäle 12 führen von dieser Ebene durch das Gehäuseunterteil 2 hindurch bis zum Bereich einer Anschlussgewindebohrung 13, an die eine Leitung anschliessbar ist. Die Kanäle 11 bzw. 12 führen bei ebener, nicht durchgewölbter Membran (Fig. 2b) über einen Durchlass 14 in einen von mehreren Überströmkanälen 15. Jedem der Überströmkanäle 15 ist entweder ein Kanal 11 oder ein Kanal 12 und ein Durchlass 14 zugeordnet. Die Überströmkanäle 15 sind entweder nach aussen geführt (nicht dargestellt, entsprechend Kanal 12) oder sie führen über eine Membranaussparung 16 und einen Anschlusskanal 17 im Gehäuseoberteil zu einer ebenfalls in das Gehäuseoberteil eingearbeiteten Bohrung 18, in der ein Stützteller 19 geführt ist, der durch eine Schliessfeder 20 belastet ist, die über den Stützteller 19 die Membran 8 in Anlage an einem Ventilsitz 21 zu halten trachtet. Der Ventilsitz 21 ist die Stirnseite eines Rohrstützens 22, in den die Ablaufbohrung 10 innerhalb des Gehäuseunterteiles 2 übergeht. Der Ventilsitz 21 befindet sich in geringem Abstand parallel zur Trennebene zwischen den Gehäuseteilen 2 und 3. Die Ablauföffnung 10 ist über einen den Rohrstützen 22 umgebenden und die Zulauföffnung 9 anscheidenden Ringraum 23 mit der Zulauföffnung 9 verbunden.

Die Durchlässe 14 sind in einen Steg 24 eingearbeitet. Sie weisen in der Ansicht gemäss Fig. 3 zusammen mit den jeweils zwei benachbarten Durchlässen 14 zugeordneten Stegbereich eine sinusförmige Kontur auf, um eine dichte Anlage der Membran in der Schliessstellung, in der sie den Durchlass 14 versperrt, zu erzielen. Aus der in Fig. 2b dargestellten Offenstellung, in der die Membran in dem betreffenden Bereich plan liegt, wird sie in die Schliessstellung gemäss Fig. 2a durch einen Kniehebel 25 gebracht, der einen unteren Hebel 26 und einen oberen Hebel 27 umfasst. Der untere Hebel 26 ist, wie es die Fig. 2 und 3 zeigen, der sich bei Schliessstellung der Membran ergebenden Membranrundung angepasst. Er ist in einer Aussparung 28 im Gehäuseoberteil 3 geführt. Das obere Ende des unteren Kniehebels 26 ist mit einer Schneide 29 versehen, die parallel zur Welle 6 und parallel zur Längsrichtung des Steges 24 verläuft. Das untere Ende des oberen Hebels 27 des Kniehebels 25 ist mit

einer entsprechenden, keilförmigen Vertiefung 30 versehen. Schneide 29 und Vertiefung 30 bilden ein Schneidenlager. Das obere Ende des oberen Hebels 27 ist mit einer zur Schneide 29 parallelen Schneide 31 versehen, die in einer entsprechenden keilförmigen Aussparung 32 eines Ansatzes 33 des Gehäuseoberteiles 3 gelagert ist, wobei Schneide 31 und Aussparung 32 ebenfalls wieder ein Schneidenlager bildet. Der der Vertiefung 30 benachbarte Bereich des oberen Hebels 27 ist mit einem in Richtung auf die Welle 6 hin vorstehenden Arm 34 versehen, der an der Mantelfläche der ihm zugeordneten Kurvenscheibe 7 anliegt. In der Darstellung gemäss Fig. 2a befindet sich der Kniehebel 25 annähernd in seiner Strecklage und es ist der zugeordnete Durchlass 14 durch die nach unten gepresste Membran verschlossen. Durch Drehung der Welle 6 und damit der Kurvenscheibe 7 in die in Fig. 2b dargestellte Position ist der Durchlass 14 geöffnet, weil die Membran aufgrund ihrer Rückstellkraft den Kniehebel aus seiner (nur annähernd erreichten) Strecklage herausgeschwenkt hat, wobei die Begrenzung dieser Schwenkung durch die Tiefe einer Aussparung 35 in der Kurvenscheibe 7 begrenzt ist. Bei weiterer Drehung der Kurvenscheibe 7 kommt eine ansteigende Flanke 36 am Arm 34 zur Anlage und es wird der Kniehebel 25 wieder in die Strecklage zurückgestellt. Soweit die Eigenrückstellkraft der Membran 8 zu gering ist (die ggf. durch den Druck im Kanal 11 erhöht sein kann), kann noch eine in der Zeichnung nicht dargestellte und auf das Knie des Kniehebels 25 wirkende Feder vorgesehen sein, die den Kniehebel 25 aus seiner Strecklage in die Beugelage zu bewegen trachtet und die die Anlagekraft des Armes 34 an der Kurvenscheibe 7 bewirkt.

Der Ventilsitz 21 zusammen mit dem ihm gegenüberstehenden Bereich der Membran 8 bildet ein druckmittelbetätigtes Membranventil. Dieses wird durch zwei einander benachbarte Durchlässe 14 gesteuert. Ist der dem Kanal 11 zugeordnete Durchlass 14 verschlossen und der mit demselben Überströmkanal 15 verbundene benachbarte Durchlass 14, der mit dem Kanal 12 verbunden ist, geöffnet, so sind der Überströmkanal 15, der Anschlusskanal 17 und die Bohrung 18 drucklos und es ist das druckmittelgesteuerte Membranventil 8, 19, 21 geöffnet, weil der Druck des Mediums in der Zulauföffnung 9 und dem Ringraum 23 eine die Kraft der Schliessfeder 20 weit übersteigende Kraft auf die Membran 8 im Bereich des Ringraumes 23 ausübt. Es kann dann Medium von der Zulauföffnung 9 über den Ringraum 23 durch den Rohrstützen 22 zur Ablauföffnung 10 fliessen. Wird durch Verdrehen der Kurvenscheiben 7 der dem Kanal 12 zugeordnete Durchlass 14 verschlossen und der dem Kanal 11 zugeordnete Durchlass 14 geöffnet, so wirkt der in der Zulauföffnung 9 herrschende Druck des Mediums auf beide Seiten der Membran des Membranventiles 8, 19, 21 und es bewirkt die Schliessfeder 20 das Schliessen des druckmittelbetätigten Membranventiles 8, 19, 21.

Soweit ein Durchlass 14 nicht ein zusätzliches Ventil zu steuern hat, sondern sein Querschnitt selbst einen ausreichenden Durchlass gewährleistet, führt von dem ihm zugeordneten Überströmkanal 15 ein nicht dargestellter Kanal parallel zum Kanal 12 nach aussen und ist mit einem entsprechenden Anschluss versehen.

Auf der Welle 6 sind auch Kurvenscheiben 7ⁿ befestigt, die nicht auf einen Kniehebel 25, sondern auf einen elektrischen Schalter 37 wirken, um zusätzlich zu den hydraulischen Schaltfunktionen auch elektrische Schaltfunktionen ohne zusätzlichen Aufwand, abgesehen von dem Schalter 37 selbst, verwirklichen zu können.

Das nur schematisch und vereinfacht dargestellte hydraulische Schaltwerk eignet sich beispielsweise zum Steuern von Wasserenthärtungsanlagen mit Ionenaustauschern. Der Hauptwasserstrom wird über die Öffnungen 9, 10 geführt

während das Besalzen bei der Regeneration einer Ionenaustauschersäule unmittelbar über einen der Durchlässe 14 erfolgen kann. Auch das Rückspülen kann über einen der Durchlässe 14 erfolgen, soweit nicht ein grösserer Durchsatz erwünscht ist, wobei dann ein weiteres druckmittelgesteuertes Membranventil in dasselbe Gehäuse 1 eingebaut würde.

Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt ist, sondern Abwei-

chungen davon möglich sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Wesentlich ist, dass sämtliche Ventile im gleichen Gehäuse untergebracht und in einfachster Weise zu betätigen sind. Beispielsweise können die Ventile statt mit einem Durchlass 14 der angegebenen Gestalt wie verkleinerte Ausführungen des druckmittelbetätigten Ventiles 8, 19, 21 mit ringförmigem Ventilsitz gestaltet oder in anderer Membranventilbauart ausgebildet sein.

