

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Dezember 2015 (10.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/185619 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 13/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/062370

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juni 2015 (03.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 210 415.7 3. Juni 2014 (03.06.2014) DE

(71) Anmelder: VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; Sankt Pöltener Straße 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder: LEYKAUF, Matthias; Schiesshaldenweg 8, 74426 Bühlerzell (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

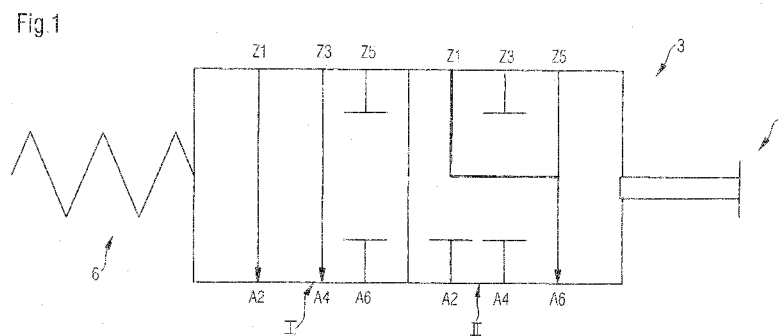
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: MULTIWAY VALVE, IN PARTICULAR A 6/2-WAY VALVE AND MULTIWAY VALVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : MEHRWEGEVENTIL, INSBESONDERE EIN 6/2-WEGEVENTIL UND MEHRWEGEVENTILANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic multiway valve, consisting substantially of: a valve housing; at least one valve chamber which is integrated in the valve housing and extends along a longitudinal axis; an actuating mechanism; a control piston which can be moved by means of the actuating mechanism in order to assume at least two valve positions; and inlets and outlets which are connected to the valve chamber and can each be at least partially closed or opened depending on the position of the control piston. According to the invention, three inlets (Z1, Z3, Z5) and three outlets (A2, A4, A6) are provided on the valve housing (2), and the control piston (5) comprises piston faces for cooperating with the inner peripheral faces of the valve chamber (4) in order to couple and/or block the connections between the individual inlets and outlets (Z1, Z3, Z5, A2, A4, A6) via the valve chamber (4), the control piston (5), viewed in the direction of the longitudinal axis (L) of the valve chamber (4), consisting of at least of two interconnected part-pistons (5.1, 5.2), and each of the part-pistons (5.1, 5.2) comprising on its outer periphery a sealing face region (13.1, 13.2) which, in cooperation with a valve seat (14.1, 14.2) disposed in the valve housing (2), blocks at least one outlet (A2, A4, A6) of the valve chamber (4) in each valve position (I, II).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/185619 A2



Die Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisches Mehrwegeventil, bestehend im Wesentlichen aus einem Ventilgehäuse, mindestens einer in dem Ventilgehäuse integrierten und sich entlang einer Längsachse erstreckenden Ventilkammer, einem Betätigungsmechanismus, einem durch den Betätigungsmechanismus bewegbaren Steuerkolben zur Realisierung zumindest von zwei Ventilstellungen, mit der Ventilkammer verbundene Zu- und Abläufe, die durch die Stellung des Steuerkolbens zumindest jeweils teilweise absperrbar oder freigebbar sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass am Ventilgehäuse (2) jeweils drei Zuläufe (Z1, Z3, Z5) und drei Abläufe (A2, A4, A6) vorgesehen sind und der Steuerkolben (5) Kolbenflächen zum Zusammenwirken mit den Innenumfangflächen der Ventilkammer (4) zur Kopplung und/oder Absperrung der Verbindungen zwischen den einzelnen Zu- und Abläufen (Z1, Z3, Z5, A2, A4, A6) über die Ventilkammer (4) aufweist, wobei der Steuerkolben (5) in Richtung der Längsachse (L) der Ventilkammer (4) betrachtet zumindest aus zwei miteinander verbundenen Teilkolben (5.1, 5.2) besteht und jeder der Teilkolben (5.1, 5.2) an seinem Außenumfang einen Dichtflächenbereich (13.1, 13.2) aufweist, der im Zusammenwirken mit einem im Ventilgehäuse (2) angeordneten Ventilsitz (14.1, 14.2) in jeweils einer Ventilstellung (I, II) zumindest einen Ablauf (A2, A4, A6) der Ventilkammer (4) absperrt.

Mehrwegeventil, insbesondere ein 6/2-Wegeventil und Mehrwegeventilanordnung

Die Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisches Mehrwegeventil, bestehend im
5 Wesentlichen aus einem Ventilgehäuse, mindestens einer in dem Ventilgehäuse
integrierten Ventilkammer, einem Betätigungsmechanismus, einem durch den
Betätigungsmechanismus bewegbaren und in der Ventilkammer angeordneten
Steuerkolben, sowie Zu- und Abläufen, insbesondere Zulauf- und Ablaufbohrungen,
10 die durch die Stellung des Steuerkolben jeweils zumindest teilweise oder vollständig
absperrbar oder freigebbar sind. Die Erfindung betrifft ferner eine
Mehrwegeventilanordnung und eine hydraulische Steuereinrichtung mit einer
Mehrwegeventilanordnung.

Stand der Technik

15 Dampfturbinen, beispielsweise in Kraftwerken, in denen Frischdampf aus einem
Heizkessel entspannt wird und dabei eine oder mehrere Turbinenstufen antreibt,
dürfen bestimmte Höchstdrehzahlen nicht überschreiten, um insbesondere
Schädigungen der Turbinenkomponenten zu verhindern. Um bei einem Lastabwurf,
einem Kupplungsbruch oder dergleichen ein Überschreiten dieser Höchstdrehzahl
20 durch die Turbine zu vermeiden, ist es beispielsweise aus der **DE 102004042891 B3**
bekannt, ein Schnellschluss-Ventil vorzusehen, das in möglichst kurzer Zeit den
Dampfmassenstrom zur Turbine unterbricht oder reduziert, wenn beispielsweise die
Turbinendrehzahl einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt oder auf andere Weise
ein drohendes Überschreiten der Höchstdrehzahl erkannt wird.

25 An solche Schnellschluss-Ventile und deren Aktivierung werden dementsprechend
hohe Verfügbarkeits-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen gestellt.
Üblicherweise weist ein Schnellschluss-Ventil daher einen Arbeitszylinder oder
Aktuator auf, der durch einen Hydraulikdruck gegen ein Vorspannelement,
30 beispielsweise eine Feder, gelüftet wird und so das Schnellschluss-Ventil aktiv öffnet,
solange der Hydraulikdruck die Vorspannung des Vorspannelements überwindet.

- 2 -

Zum Schließen des Schnellschluss-Ventils wird dieser Hydraulikdruck möglichst schnell reduziert, beispielsweise in einen Tank abgesteuert. Der drucklose Arbeitszylinder wird durch das Vorspannelement in die Geschlossen-Stellung des Schnellschluss-Ventils gezwungen. Zur Entlastung ist eine Mehrzahl von
5 Steuereinrichtungen vorbekannt, wobei zur Gewährleistung einer hohen Funktionssicherheit redundante Anordnungen gewählt werden.

Beispielsweise finden Reihenanordnungen von Zweiwege-Schieberventilen Verwendung, die mit entsprechenden Schaltmagneten in die jeweils für das Öffnen
10 bzw. Schließen des Schnellschluss-Ventils notwendige Position bringbar sind. Durch eine redundante Anordnung wird bewirkt, dass bei Betätigung von mindestens zwei Zweiwege-Schieberventilen eine Betätigung des Schnellschluss-Ventils erfolgt.

Die **DE 102004042891 B3** offenbart eine Steuereinrichtung für ein Schnellschluss-Ventil einer Dampfturbine mit einem Modul zur Reduzierung eines Hydraulikdruckes
15 durch schnelles Öffnen eines Abströmventils, wobei eine Steuerventilanordnung mit wenigstens drei Sicherheitswegeventilen vorgesehen ist, die derart hydraulisch verschaltet sind, dass diese das Schnellschluss-Ventil erst Schließen, wenn wenigstens zwei Sicherheitswegeventile der Steuerventilanordnung in eine
20 Schnellschluss-Stellung übergegangen sind. Die Steuereinrichtung ist derart ausgebildet, dass der Hydraulikdruck bei Auftreten eines definierten Ereignisses nahezu schlagartig reduziert werden kann. Man spricht in diesem Fall von einer so genannten 2oo3 Schaltung (two out of three).

Die **DE 102011082599 A1** zeigt eine Ventilanordnung, wie sie beispielsweise für
25 Turbinen verwendet werden kann. Diese Ventilanordnung weist eine 2oo3 Logik auf. Hierfür werden ein erstes, ein zweites und ein drittes Vorschaltventil bereitgestellt, wobei jedes dieser Vorschaltventile zwei Sicherheitsventile steuert. Es entstehen dadurch drei Verbindungszweige, wobei sich die Ventilanordnung dadurch
30 auszeichnet, dass das Sicherheitsventil in Zu- und Ablaufventile aufgeteilt ist und

- 3 -

diese derart gekoppelt sind, dass die Zu- und Ablaufventile
verbindungsweigübergreifend sind. Dies bedeutet, dass jeweils zwei der
Zulaufventile und zwei der Ablaufventile seriell miteinander verbunden sind, um
gemeinsam die Verbindungsweige zu bilden. Es ist vorgesehen, dass drei
5 Vorschaltventilen jeweils zwei Zulaufventile und zwei Ablaufventile zugeordnet sind.
Dabei ist eine Anordnung vorgesehen, in welcher eines der beiden Zulaufventile und
eines der beiden Ablaufventile in dem ersten Verbindungsweig und das andere
Zulaufventil und das andere Ablaufventil in dem weiteren Verbindungsweig
angeordnet sind, aber das andere Ablaufventil auf dem ersten Verbindungsweig
10 gespeist wird.

Ein Vorschaltventil gemäß dem Stand der Technik ist somit mehreren Zu- und
Ablaufventilen auch in unterschiedlichen Verbindungsweigen zugeordnet. Ist ein
Vorschaltventil defekt, betrifft dies somit zwei Verbindungsweige. Eine redundante
15 Schalttechnik, wie beispielsweise eine „2oo3“-Schaltung ist dann nicht mehr
funktionsfähig.

Ist eines der Vorschaltventile defekt, beispielsweise die Erfassungseinrichtung an
dem Mehrsteuerventil, der Sensor oder dergleichen, muss daher der laufende Betrieb
20 unterbrochen werden oder zumindest auf die sogenannte TRIP-Funktion verzichtet
werden.

Die TRIP Funktion besteht darin, beispielsweise im Notfall eine Dampfturbine sofort
abzuschalten. Dabei werden drei Sicherheitswegeventile geschaltet. Die Auslösung
25 erfolgt über eine 2oo3 (two out of three) Schaltung. Das bedeutet, dass Absteuern der
Steuerflüssigkeit zur Schnellabschaltung erfolgt durch Betätigung von mindestens
zwei Sicherheitswegeventilen.

Aus der Druckschrift EP 0433 791 A1 ist eine Ausführung mit drei Sicherheitsventilen
30 in Form von Sicherheitswegeventilen und jeweils den Sicherheitsventilen

- 4 -

zugeordneten Magnetventilen zur Betätigung dieser bekannt. Bei Ausfall eines der Sicherheitsventile kann durch Absteuern des diesem zugeordneten Betätigungsventils der Betrieb trotzdem aufrechterhalten werden. Die Betätigungsventile können den Zustrom P des Sicherheitsventiles nicht entkoppeln.
5 Sie dienen nur als Betätigungsorgan des Sicherheitsventiles und ein Austausch eines Sicherheitsventiles während des laufenden Betriebes ist ebenfalls nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Mehrwegeventil zur mittelbaren Ansteuerung des Schnellschluss-Ventils weiterzubilden, dass eine einfache kostengünstige Ausführung realisierbar ist. Desweiteren ist ein Mehrwegeventil für eine Steuereinrichtung mit einem Schnellschluss-Ventil für den Betrieb einer Turbine bereitzustellen, bei dem bei Defekt eines Sicherheitsventils das Sicherheitsventil auch im laufenden Betrieb ausgetauscht werden kann.
15

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der Ansprüche 1, 4 und 11 charakterisiert. Vorteilhafte Ausbildungen sind jeweils in den Unteransprüchen beschrieben.

20 Ein hydraulisches Mehrwegeventil, bestehend im Wesentlichen aus

- einem Ventilgehäuse,
- mindestens einer in dem Ventilgehäuse integrierten und sich entlang einer Längsachse erstreckenden Ventilkammer,
- einem Betätigungsmechanismus,
- 25 - einen durch den Betätigungsmechanismus entlang einer Längsachse der Ventilkammer bewegbaren und in der Ventilkammer angeordneten Steuerkolben zur Realisierung zumindest von zwei Ventilstellungen,
- mit der Ventilkammer verbundene Zu- und Abläufe, die durch die Stellung des Steuerkolbens zumindest jeweils teilweise absperrbar oder freigebbar sind, ist
30 erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass am Ventilgehäuse jeweils drei

Zuläufe und drei Abläufe vorgesehen sind und der Steuerkolben Kolbenflächen zum Zusammenwirken mit der Ventilkammer, insbesondere den Innenumfangsflächen zur Kopplung und/oder Absperrung der Verbindungen zwischen den einzelnen Zu- und Abläufen über die Ventilkammer aufweist, wobei der Steuerkolben in Richtung der Längsachse der Ventilkammer betrachtet zumindest aus zwei miteinander verbundenen Teilkolben besteht und jeder der Teilkolben an seinem Außenumfang einen Dichtflächenbereich aufweist, der im Zusammenwirken mit einem im Ventilgehäuse angeordneten Ventilsitz in jeweils einer Ventilstellung zumindest einen Ablauf der Ventilkammer absperrt.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht die Bereitstellung eines Mehrwegeventiles, insbesondere eines 6/x-Wegeventiles, vorzugsweise eines 6/2-Wegeventiles für die Anwendung in Steuereinrichtungen zur Betätigung von Schnellschlussventilen, insbesondere für den Einsatz in Kraftwerken. Über die zweiteilige Ausbildung des Steuerkolbens ist die Ausbildung der Dichtflächenbereiche an diesen für das Zusammenwirken mit einem Ventilsitz der Ventilkammer bei einfacher Bauweise gewährleistet. Mit einem derartigen Mehrwegeventil, insbesondere 6/2-Wegeventil als Vorschaltventil für ein Sicherheitsventil, insbesondere Sicherheitswegeventil kann in einer hydraulischen Steuereinrichtung für ein Schnellschluss-Ventil einer Dampfturbine mit redundanter Ventilanordnung ein hydraulisches Entkoppeln bzw. Absperrn des jeweiligen Sicherheitsventiles im laufenden Betrieb, d.h. ohne Beeinträchtigung der Betriebsweise zum Zwecke der Wartung oder des Austausches realisiert werden. Hierfür wird das Vorschaltventil, das dem defekten Sicherheitsventil zugeordnet ist, in eine Ventilstellung verbracht, in der das nachgeschaltete Sicherheitsventil entnommen werden kann, aber dennoch der anstehende Druck weitergeleitet wird, so dass der laufende Betrieb nicht unterbrochen wird.

Eine bevorzugte Anwendung stellt dabei der Einsatz in einer hydraulischen Steuereinrichtung mit einem Modul zur Reduzierung eines Hydraulikdruckes durch schnelles Öffnen eines Abströmventils und/oder Ent- oder Belastung eines Aktuators

zur Betätigung des Schnellschluss-Ventils dar, wobei in einem Betriebsmittelversorgungs- und/oder Führungssystem eine Steuerventilanordnung mit wenigstens drei Sicherheitsventilen vorgesehen ist, die derart hydraulisch verschaltet sind, dass diese das Abströmventil erst öffnen oder den Aktuator ent- oder belasten, wenn eine Sicherheitsschaltung durch wenigstens zwei Sicherheitsventile der Steuerventilanordnung in eine Schnellschluss-Stellung übergegangen sind. Dabei ist jedem Sicherheitsventil ein von den übrigen Sicherheitsventilen unabhängiges Vorschaltventil hydraulisch vorgeschaltet, derart, dass ein einem jeweiligen Vorschaltventil nachgeschaltetes Sicherheitsventil während des Betriebs hydraulisch von diesem entkoppelbar ist. Unter hydraulisch vorgeschaltet wird dabei eine vorgeordnete Anordnung in Strömungsrichtung von einer Druckquelle zu einer Drucksenke betrachtet verstanden. „Hydraulisch gekoppelt“ oder „entkoppelt“ beinhaltet insbesondere hydraulisch direkt oder indirekt über weitere Verbindungskanäle, Leitungen, Räume oder zwischengeordnete Bauteile verbunden bzw. die Gewährleistung oder Absperrung einer fluidmäßigen Verbindung.

Die einzelnen Teilkolben des Steuerkolbens sind zu Montage- und Demontagezwecken vorzugsweise lösbar miteinander verbunden, wobei die Verbindung kraft- oder formschlüssig ausgebildet sein kann.

Die Betätigungseinrichtung für den Steuerkolben kann in der bevorzugten Anwendung, in welcher das erfindungsgemäße Mehrwegeventil nur 2-Schaltstellungen aufweist, manuell betätigbar ausgeführt sein, insbesondere wenn die Betätigungsanzahl gering ist, wie beispielsweise in Steuereinrichtungen mit Sicherheitsventilen im Austauschfall eines derartigen Sicherheitsventils. In diesem Fall ist in einer Weiterbildung das erfindungsgemäße Mehrwegeventil derart ausgebildet, dass in Längsrichtung des Steuerkolbens betrachtet dieser sich mit einem Endbereich im Ventilgehäuse über zumindest eine Energiespeichereinrichtung, insbesondere Federeinheit abstützt und die Betätigungseinrichtung auf den anderen Endbereich wirkend angeordnet ist.

- 7 -

Für Anwendungen mit mehreren derartigen Mehrwegeventilen ist erfindungsgemäß vorgesehen, diese in einer hydraulische Mehrwegeventilanordnung mit mindestens zwei, vorzugsweise drei Mehrwegeventilen zusammenzufassen, wobei die Mehrwegeventile jeweils ein Ventilgehäuse, eine im Ventilgehäuse integrierte Ventilkammer, einen in der einzelnen Ventilkammer angeordneten, entlang einer Längsachse dieser Ventilkammer bewegbaren Steuerkolben zur Realisierung
5 zumindest von zwei Ventilstellungen und einen Betätigungsmechanismus je Ventilkammer umfassen. Desweiteren sind mit einer einzelnen Ventilkammer verbundene Zu- und Abläufe vorgesehen, die durch die Stellung des Steuerkolbens
10 zumindest jeweils teilweise absperrbar oder freigebbar sind. Die einzelnen Mehrwegeventile sind zu einer baulichen Einheit zusammengefasst, wobei mindestens eine fluidmäßige Verbindung zwischen den Ventilkammern der einzelnen Mehrwegeventile vorgesehen ist und jeder einzelne Betätigungsmechanismus ein Verstellelement umfasst, das jeweils den Steuerkolben eines Mehrwegeventils von
15 einer ersten Stellung I in eine weitere Stellung II oder umgekehrt überführt.

Der Grundgedanke besteht darin, mehrere Ventile, die für eine entsprechende Redundanz sorgen, in einem Ventilgehäuse anzuordnen. Die Zusammenfassung zu einer Mehrwegeventilanordnung in Form einer baulichen Einheit bietet den Vorteil,
20 diese als kompakte und einfach handhabbare Baueinheit bereitzustellen und einfach in Systeme zu integrieren. Erforderliche Halterungen fallen nur einfach an. Ferner kann auch die hydraulische Anbindung kompakt auf kleinstem Raum erfolgen.

Mit dem vorliegenden Grundgedanken wird ferner eine hydraulische Dreifach-
25 Redundanz verfolgt, die vor ungewollten und in der Folge teuren Abschaltungen der Turbine schützt. Die neue Einrichtung ist eine Ergänzung zur elektronischen Drehzahlüberwachung. Sie zeichnet sich durch eine dreifache Redundanz des Moduls aus. Die Bezeichnung erfolgt mit dem Hinweis "2oo3" - two out of three (zwei von drei). Sie vermeidet Turbinenschäden, die durch Turbinen in Überdrehzahl
30 entstehen, sollte die anzutreibende Last plötzlich wegfallen. Da es bei solchen

Schäden auch für Mensch und Umwelt gefährlich werden kann, unterliegen Dampfturbinen hohen Sicherheitsanforderungen. Dazu gehört insbesondere ein zuverlässiges Abschalten der Turbine im Notfall.

5 Bei einer Überdrehzahl von beispielsweise zehn Prozent löst sich ein elektronischer Überdrehzahlschutz aus. Die Einrichtung ist mit drei baugleichen Schaltmagneten mit Schieberventilen - vorzugsweise 6/2-Wegeventilen in Reihe angeordnet - ausgestattet und steuert sofort das Drucköl eines Hydraulikzylinders mit Rückstellfeder ab. Durch die Federrückstellung wird das Schnellschluss-Ventil in weniger als 0,3 Sekunden
10 geschlossen und der Prozess gestoppt. Wird dieser Vorgang fälschlicherweise ausgelöst, beispielsweise durch einen fehlerhaften Kabelbruch, entstehen unnötige und vor allem teure Ausfallzeiten. Genau davor schützt eine solche Einrichtung. Die Sicherheitseinrichtung kann während des Betriebs getestet werden, ohne eine Unterbrechung zu verursachen, und ermöglicht den Austausch elektrischer
15 Komponenten im Betrieb.

Die Erfindung sieht die drei 6/2 – Wegeventile parallel als vorgeschaltete Absperrung von Sicherheitsventilen. Dabei sind vorteilhafterweise die drei Wegventile in einem gemeinsamen Ventilgehäuse angeordnet. Ein solches hydraulisches Mehrwegeventil
20 besteht im Wesentlichen aus dem besagten Ventilgehäuse, mehreren in dem Ventilgehäuse integrierten Ventilkammern, jeweils einem Betätigungsmechanismus, einen durch den Betätigungsmechanismus bewegbaren und in der Ventilkammer angeordneten Steuerkolben, sowie Zulauf- und Ablaufbohrungen, die durch die Stellung des Steuerkolbens eine erste oder eine weitere Stellung einnehmen und
25 zumindest teilweise innerhalb des Ventilgehäuses über die Ventilkammer fluidmäßig miteinander koppelbar sind.

Innerhalb des Ventilgehäuses sind damit mehrere Ventilkammern angeordnet, wobei mindestens eine fluidmäßige Verbindung zwischen den Ventilkammern vorgesehen
30 ist. Hierfür ist als Betätigungsmechanismus ein Verstellelement vorgesehen, das

jeweils den Steuerkolben von einer ersten Stellung I in eine weitere Stellung II überführt. Der hierfür vorgesehene Betätigungsmechanismus besteht aus einer mit dem Steuerkolben des Mehrwegeventils zusammenwirkenden Feder sowie einem mit dem Steuerkolben zusammenwirkenden und gegenüber der Feder angeordnetem Verstellelement. Durch das Überführen von Stellung I hin zur Stellung II wird durch eine Relativbewegung das Verstellelement entgegen der Kraft der Feder wirkend bewegt. Das Betätigungselement kann vorzugsweise per Hand, beispielsweise mit einem handelsüblichen Werkzeug, bedient werden.

Vorzugsweise erfolgt die Anordnung der Ventilkammern derart, dass deren Längsachsen parallel zueinander verlaufend angeordnet sind und die einzelnen komplementären Anschlüsse, d.h. jeweiligen Zu- und Abläufe vorzugsweise jeweils auf einer gemeinsamen theoretischen Verbindungslinie liegen.

Das Zusammenwirken von Ventilkammer und Steuerkolben bezogen auf die erste Stellung I des einen Mehrwegeventils bewirkt, dass die erste Zulaufbohrung Z1 mit der Ablaufbohrung A2, die zweite Zulaufbohrung Z3 mit der Ablaufbohrung A4 fluidmäßig verbunden sind, und die Zulaufbohrung Z5 und die Ablaufbohrung A6 gesperrt sind. Hingegen bewirkt das Überführen in Stellung II, dass die erste Zulaufbohrung Z1 und die weitere Zulaufbohrung Z5 mit der Ablaufbohrung A6 fluidmäßig verbunden ist, wobei die weiteren Zu- und Ablaufbohrungen Z3 sowie A2 und A4 gesperrt sind.

Das Mehrwegeventil, bestehend aus einer definierten Anzahl von vorzugsweise 6/2-Mehrwegeventilen weist also ein gemeinsames Ventilgehäuse auf, das flanschartig an einen Ventilblock derart gekoppelt werden kann, dass die jeweiligen Zulaufbohrungen und Ablaufbohrungen des Ventilgehäuses Steuerleitungen für den Steuerblock sein können. Dadurch erübrigen sich zusätzliche Steuerleitungen.

Durch die Handbedienung ist auch das Betätigen des Mehrwegeventils einfach.

Aufgrund des einen einzigen Ventilgehäuses ist eine kompakte Bauweise gegeben, die flanschartig an weitere Steuerblöcke bzw. Steuermodule einfach angebracht werden kann.

5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie den Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Funktion des Mehrwegeventils;

10 Fig. 2 einen Schnitt durch das Mehrwegeventil gemäß Fig. 1 in einer ersten Schaltstellung;

Fig. 3 einen Schnitt durch das Mehrwegeventil gemäß Fig. 1 in einer zweiten Schaltstellung;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Mehrwegeventil, gemäß den Fig. 1 bis 3;

15 Fig. 5 eine perspektivische Darstellung auf das Mehrwegeventil gemäß den Fig. 1 bis 4;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung auf das Mehrwegeventil zusammen mit einem Steuerungsmodul.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

20 In den Fig. 4 und 5 ist eine erfindungsgemäße Mehrwegeventilanordnung 1 dargestellt. Diese besteht aus drei Mehrwegeventilen 3 (einzeln in den Fig. 4-6 als 6/2-Wegeventil mit den Bezugszeichen 3.1, 3.2, 3.3 gekennzeichnet), die parallel zueinander geschaltet sind, die als vorgeschaltete Absperrung von Sicherheitsventilen 10 einer hydraulischen Steuereinrichtung 12, wie beispielsweise
25 in Figur 6 wiedergegeben für ein hier nicht dargestelltes Schnellschlussventil dienen.

Ein solches Mehrwegeventil 3 ist in Fig. 1 schematisch als 6/2-Wegeventil dargestellt. Das in Fig. 1 dargestellte 6/2-Wegeventil 3 weist jeweils drei Zuläufe, insbesondere Zulaufbohrungen Z1, Z3 und Z5 sowie drei Abläufe, insbesondere Ablaufbohrungen

A2, A4 und A6 auf und ist derart ausgebildet, dass es wahlweise einer der beiden möglichen Stellungen I (Fig. 2) und II (Fig. 3) einnehmen kann.

5 Der Steuerkolben 5 weist erfindungsgemäß Kolbenflächen zum Zusammenwirken mit den Innenumfangsflächen der Ventilkammer 4 zur Kopplung und/oder Absperrung der Verbindungen zwischen den einzelnen Zu- und Abläufen Z1, Z3, Z5, A2, A4 und A6 über die Ventilkammer 4 auf, wobei der Steuerkolben 5 in Richtung der Längsachse der Ventilkammer 4 betrachtet zumindest aus zwei miteinander verbundenen Teilkolben 5.1, 5.2 besteht und jeder der Teilkolben 5.1, 5.2 an seinem Außenumfang
10 einen Dichtflächenbereich 13.1, 13.2 aufweist, der im Zusammenwirken mit einem im Ventilgehäuse 2 angeordneten Ventilsitz 14.1, 14.2 in jeweils einer Ventilstellung I oder II zumindest einen Ablauf A2, A4 oder A6 der Ventilkammer 4 absperrt.

15 Dabei sind gemäß einem Grundgedanken der Erfindung die drei Mehrwegventile 3 in einer Mehrwegeventilanordnung 1 durch Anordnung in einem gemeinsamen Ventilgehäuse 2, wie in Figur 4 wiedergegeben, zusammengefasst. Eine derartige hydraulische Mehrwegeventilanordnung 1 besteht im Wesentlichen aus dem besagten Ventilgehäuse 2, drei in dem Ventilgehäuse 2 integrierten Ventilkammern 4, drei Betätigungsmechanismen 6, jeweils einen durch den Betätigungsmechanismus 6
20 bewegbaren und in der Ventilkammer 4 angeordneten zumindest aus zwei Teilkolben 5.1 und 5.2 gebildeten Steuerkolben 5, sowie den besagten Zulaufbohrungen Z1, Z3, Z5 und den Ablaufbohrungen A2, A4, A6, die durch die Stellung des Steuerkolbens 5 eine entsprechende Stellung einnehmen. Die Ventilkammern 4 sind durch mindestens eine Verbindung 7 fluidmäßig verbunden. Der Betätigungsmechanismus 6 besteht
25 aus einem Verstellelement 6.2 sowie einem Federelement 6.1.

Der Steuerkolben 5 erstreckt sich in den von der einen Seite der Ventilkammer 4, auf der der Steuerkolben 5 mit dem Verstellelement 6.2 in Verbindung steht bis hin zur anderen Seite der Ventilkammer 4, auf der der Steuerkolben 5 mit dem Federelement
30 6.1 gekoppelt ist und damit entlang der Längsachse L der Ventilkammer 4. Der

- 12 -

Steuerkolben 5 ist in seinem Querschnitt rund und weist unterschiedliche Abschnitte mit unterschiedlichen Querschnitten auf. Diese Querschnitte dienen dazu, die Zulaufleitungen Z1, Z3, Z5 und den Ablaufbohrungen A2, A4, A6 entsprechend zu sperren bzw. zu öffnen. Die jeweiligen Stellungen I und II sind in den Fig. 2 und 3
5 dargestellt, wobei durch Pfeilangaben die Strömungsrichtung der geöffneten Zu- bzw. Ablaufleitungen angegeben ist.

Als Teil des Betätigungsmechanismus 6 ist das Verstellelement 6.2 vorgesehen, das jeweils den Steuerkolben 5 von einer ersten Stellung I in eine weitere Stellung II
10 gegen die Federkraft des Federelements 6.1 überführt. Das Verstellelement 6.2 kann vorzugsweise per Hand, beispielsweise mit einem handelsüblichen Werkzeug, bedient werden.

Das Zusammenwirken von Ventilkammer 4 und Steuerkolben 5 bezogen auf die erste
15 Stellung I des einen 6/2-Wegeventils bewirkt, dass die erste Zulaufbohrung Z1 mit der Ablaufbohrung A2, die zweite Zulaufbohrung Z3 mit der Ablaufbohrung A4 fluidmäßig verbunden sind, und die Zulaufbohrung Z5 und die Ablaufbohrung A6 gesperrt sind. Hingegen bewirkt das Überführen in Stellung II, dass die erste Zulaufbohrung Z1 und die weitere Zulaufbohrung Z5 mit der Ablaufbohrung A6 fluidmäßig verbunden ist,
20 wobei die weiteren Zu- und Ablaufbohrungen Z3 sowie A2 und A4 gesperrt sind. Die einzelnen Mehrwegeventile 3.1 bis 3.3 sind hier einzeln und unabhängig voneinander betätigbar.

Das Ventilgehäuse 2 ist über ein Verschlusselement 15, welches hier als
25 Deckelement ausgebildet ist und alle drei Ventilkammern 4 der Mehrwegeventilanordnung 1 verschließend ausgebildet ist, verschlossen. Vorzugsweise ist in diesem Verschlusselement 15 die Führung für das jeweilige Verstellelement 6.2 der Betätigungsmechanismen 6 integriert.

Das Mehrwegeventil 1, bestehend aus einer definierten Anzahl von vorzugsweise 6/2-Mehrwegeventilen weist ein gemeinsames Ventilgehäuse 2 auf, das flanschartig an einen Ventilblock 8 (Fig. 6) derart gekoppelt werden kann, dass die jeweiligen Zulaufbohrungen und Ablaufbohrungen des Ventilgehäuses 2 Steuerleitungen für den Ventilblock 8 sein können.

Die Anwendung des Mehrwegventils 1 ist in Fig. 6 dargestellt. Dabei ist das als Flansch ausgebildete Ventilgehäuse 2 des Mehrwegeventils 1 vorzugsweise als rechteckiges Körperelement ausgebildet. Dieses zeigt eine Flanschfläche 9 (Fig. 5), die bei der Montage mit dem Ventilblock 8 zumindest zum Teil zur Anlage kommt. Die Ablaufleitungen A2, A4, A6 korrespondieren mit entsprechenden Zulaufleitungen in dem Ventilblock 8, an dem die Sicherheitsventile 10 einer Steuereinrichtung 12 für beispielsweise ein hier nicht dargestelltes Schnellschluss-Ventil einer Dampfturbinenanordnung angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

	1	Mehrwegeventilanordnung
5	2	Ventilgehäuse
	3	Wegeventil
	3.1	6/2-Wegeventil
	3.2	6/2-Wegeventil
	3.3	6/2-Wegeventil
10	4	Ventilkammer
	5	Steuerkolben
	5.1, 5.2	Teilkolben
	6	Betätigungsmechanismus
	6.1	Federelement
15	6.2	Verstellelement
	7	Verbindung
	8	Ventilblock
	9	Flanschfläche
	10	Sicherheitsventil
20	12	Steuereinrichtung
	13.1, 13.2	Dichtflächenbereiche
	14.1, 14.2	Ventilsitz
	15	Verschlusselement
	Z1	Zulauf, insbesondere Zulaufbohrung
25	Z3	Zulauf, insbesondere Zulaufbohrung
	Z5	Zulauf, insbesondere Zulaufbohrung
	A2	Ablauf, insbesondere Ablaufbohrung
	A4	Ablauf, insbesondere Ablaufbohrung
	A6	Ablauf, insbesondere Ablaufbohrung
30	L	Längsachse

Ansprüche

1. Hydraulisches Mehrwegeventil (3.1, 3.2, 3.3), bestehend im Wesentlichen aus

- einem Ventilgehäuse,
- 5 - mindestens einer in dem Ventilgehäuse integrierten und sich entlang einer Längsachse erstreckenden Ventilkammer,
- einem Betätigungsmechanismus,
- einem durch den Betätigungsmechanismus entlang einer Längsachse der Ventilkammer bewegbaren und in der Ventilkammer angeordneten
- 10 Steuerkolben zur Realisierung zumindest von zwei Ventilstellungen,
- mit der Ventilkammer verbundene Zu- und Abläufe, die durch die Stellung des Steuerkolbens zumindest jeweils teilweise absperrrbar oder freigebbar sind

dadurch gekennzeichnet, dass

am Ventilgehäuse (2) jeweils drei Zuläufe (Z1, Z3, Z5) und drei Abläufe (A2, A4, A6) vorgesehen sind und der Steuerkolben (5) Kolbenflächen zum Zusammenwirken mit den Innenumfangsflächen der Ventilkammer (4) zur Kopplung und/oder Absperrung der Verbindungen zwischen den einzelnen Zu- und Abläufen (Z1, Z3, Z5, A2, A4, A6) über die Ventilkammer (4) aufweist, wobei der Steuerkolben (5) in Richtung der Längsachse (L) der Ventilkammer (4) betrachtet zumindest aus zwei miteinander verbundenen Teilkolben (5.1, 5.2) besteht und jeder der Teilkolben (5.1, 5.2) an seinem Außenumfang einen Dichtflächenbereich (13.1, 13.2) aufweist, der im Zusammenwirken mit einem im Ventilgehäuse (2) angeordneten Ventilsitz (14.1, 14.2) in jeweils einer Ventilstellung (I, II) zumindest einen Ablauf (A2, A4, A6) der Ventilkammer (4) absperrt.

2. Mehrwegeventil (3.1, 3.2, 3.3) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die einzelnen Teilkolben (5.1, 5.2) kraft- oder formschlüssig miteinander verbunden sind.

3. Mehrwegeventil (3.1, 3.2, 3.3) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

in Längsrichtung des Steuerkolbens (5) betrachtet dieser sich mit einem Endbereich im Ventilgehäuse (2) über zumindest eine Energiespeichereinrichtung, insbesondere Federeinheit (6.1) abstützt und der Betätigungsmechanismus (6) ein am anderen Endbereich wirkendes Verstellelement (6.2) umfasst.

4. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1)

mit mindestens zwei Mehrwegeventilen (3.1, 3.2, 3.3), umfassend jeweils

- ein Ventilgehäuse (2);

- eine im Ventilgehäuse (2) integrierte Ventilkammer (4);

- einen in der einzelnen Ventilkammer (4) angeordneten, entlang einer Längsachse (L) dieser Ventilkammer (4) bewegbaren Steuerkolben (5) zur Realisierung zumindest von zwei Ventilstellungen (I, II);

- einen Betätigungsmechanismus (6) für den Steuerkolben (5) je Ventilkammer (4);

- mit einer einzelnen Ventilkammer (4) verbundene Zu- und Abläufe (Z1, Z3, Z5, A2, A4, A6), die durch die Stellung des Steuerkolbens (5) zumindest jeweils teilweise absperrbar oder freigebbar sind;

dadurch gekennzeichnet, dass

die einzelnen Mehrwegeventile (3.1, 3.2, 3.3) zu einer baulichen Einheit zusammengefasst sind, wobei mindestens eine fluidmäßige Verbindung (7) zwischen den Ventilkammern (4) der einzelnen Mehrwegeventile (3.1, 3.2, 3.3) vorgesehen ist und jeder einzelne Betätigungsmechanismus (6) ein Verstellelement (6.2) umfasst, das jeweils den Steuerkolben (5) eines Mehrwegeventils (3.1, 3.2, 3.3) von einer ersten Stellung I in eine weitere Stellung II oder umgekehrt überführt.

5. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 17 -

das einzelne Mehrwegventil (3.1, 3.2, 3.3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildet ist.

6. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 5,
5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Betätigungsmechanismus (6) aus einer mit dem Steuerkolben (5) zusammenwirkenden Energiespeichereinheit, insbesondere Feder (6.1) sowie einem mit dem Steuerkolben (5) zusammenwirkenden und gegenüber der Feder (6.1) angeordnetem Verstellelement (6.2) besteht, wobei durch eine
10 Relativbewegung das Verstellelement (6.2) entgegen der Kraft der Feder (6.1) wirkt.

7. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Ventilkammern (4) der zumindest zwei Mehrwegeventile (3.1, 3.2, 3.3),
vorzugsweise drei Mehrwegeventile (3.1, 3.2, 3.3) in einem gemeinsamen
Ventilgehäuse (2) angeordnet sind.

8. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1) nach Anspruch 7,

20 **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Ventilgehäuse (2) eine Flanschfläche (9) aufweist, die mit einer Flanschfläche
eines Ventilblocks (8) fluidmäßig koppelbar ist.

9. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8,

25 **dadurch gekennzeichnet, dass**

das einzelne Mehrwegeventil (3.1, 3.2, 3.3) als 6/2-Wegeventil ausgebildet ist und
drei Zulaufbohrungen (Z1, Z3, Z5) und drei Ablaufbohrungen (A2, A4, A6)
umfasst, wobei das Zusammenwirken von Ventilkammer (4) und Steuerkolben (5)
sowie Betätigungsmechanismus (6) eines einzelnen Mehrwegeventiles,
30 insbesondere eines 6/2-Wegeventils (3.1 bis 3.3), eine erste Stellung I bewirkt,

sodass die erste Zulaufbohrung Z1 mit der Ablaufbohrung A2, die zweite Zulaufbohrung Z3 mit der Ablaufbohrung A4 fluidmäßig verbunden sind und die Zulaufbohrung Z5 und die Ablaufbohrung A6 gesperrt sind.

- 5 10. Hydraulische Mehrwegeventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das einzelne Mehrwegeventil (3.1, 3.2, 3.3) als 6/2-Wegeventil ausgebildet ist und
drei Zulaufbohrungen (Z1, Z3, Z5) und drei Ablaufbohrungen (A2, A4, A6)
umfasst, wobei das Zusammenwirken von Ventilkammer (4) und Steuerkolben (5)
10 sowie Betätigungsmechanismus (6) eine zweite Stellung II des 6/2-Wegeventils
(3.1 bis 3.3) bewirkt, sodass die erste Zulaufbohrung Z1 und die weitere
Zulaufbohrung Z5 mit der Ablaufbohrung A6 fluidmäßig verbunden ist, wobei die
weiteren Zu- und Ablaufbohrungen Z3 sowie A2 und A4 gesperrt sind.
- 15 11. Hydraulische Steuereinrichtung (12) für ein Schnellschluss-Ventil einer
Dampfturbine mit einem Modul zur Reduzierung eines Hydraulikdruckes durch
schnelles Öffnen eines Abströmventils und/oder Ent- oder Belastung eines
Aktuators zur Betätigung des Schnellschluss-Ventils, wobei in einem
Betriebsmittelversorgungs- und/oder Führungssystem eine
20 Steuerventilanordnung mit drei Sicherheitsventilen (10) vorgesehen ist, die derart
hydraulisch verschaltet sind, dass diese das Abströmventil erst öffnen oder den
Aktuator ent- oder belasten, wenn eine Sicherheitsschaltung durch wenigstens
zwei Sicherheitsventile der Steuerventilanordnung in eine Schnellschluss-Stellung
übergegangen sind,
25 **dadurch gekennzeichnet, dass**
jedem Sicherheitsventil (10) ein von den übrigen Sicherheitsventilen (10)
unabhängiges Vorschaltventil (3.1, 3.2, 3.3) hydraulisch vorgeschaltet ist, derart,
dass ein einem jeweiligen Vorschaltventil (3.1, 3.2, 3.3) nachgeschaltetes
Sicherheitsventil (10) während des Betriebs hydraulisch von diesem entkoppelbar
30 ist, wobei das einzelne Vorschaltventil von einem 6/2-Wegeventil gebildet ist und

- 19 -

die Vorschaltventile (3.1, 3.2, 3.3) in einer Mehrwegeventilanordnung gemäß einem der Ansprüche 4 bis 10 angeordnet sind.

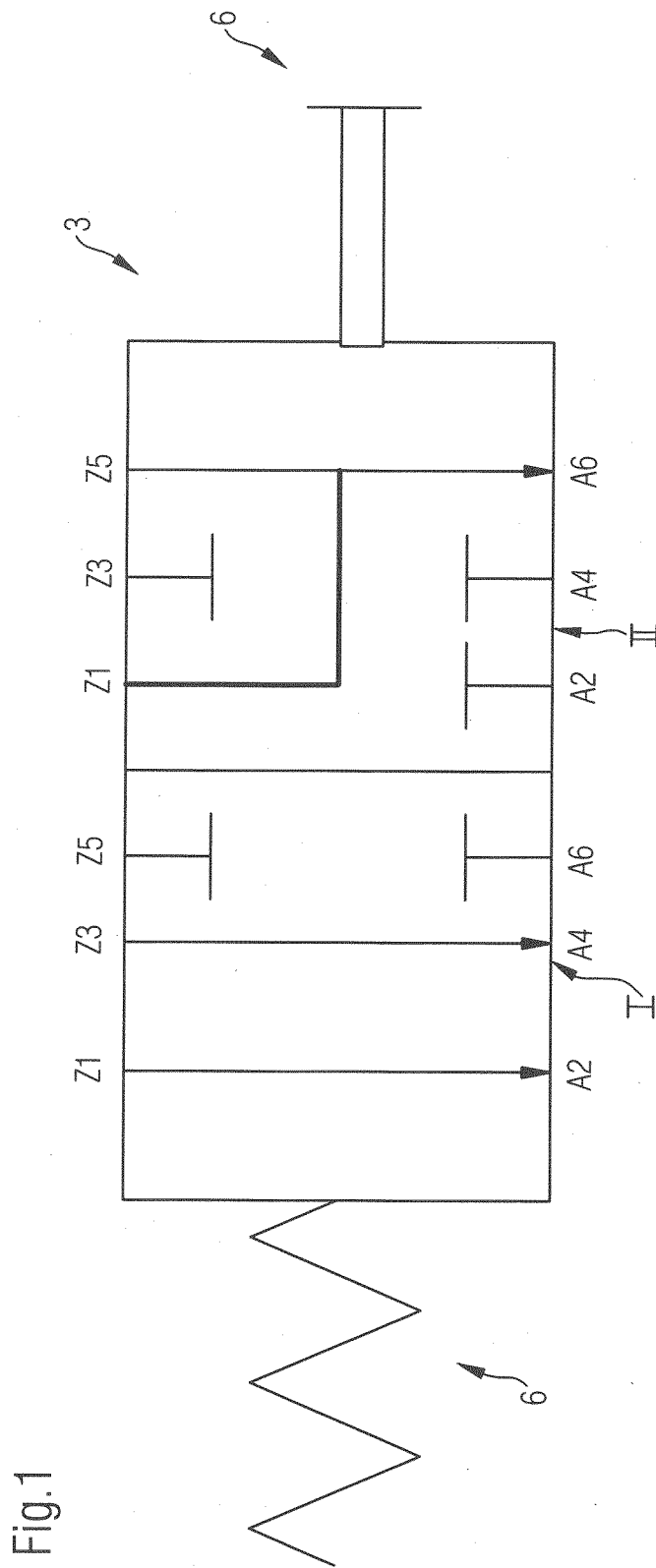
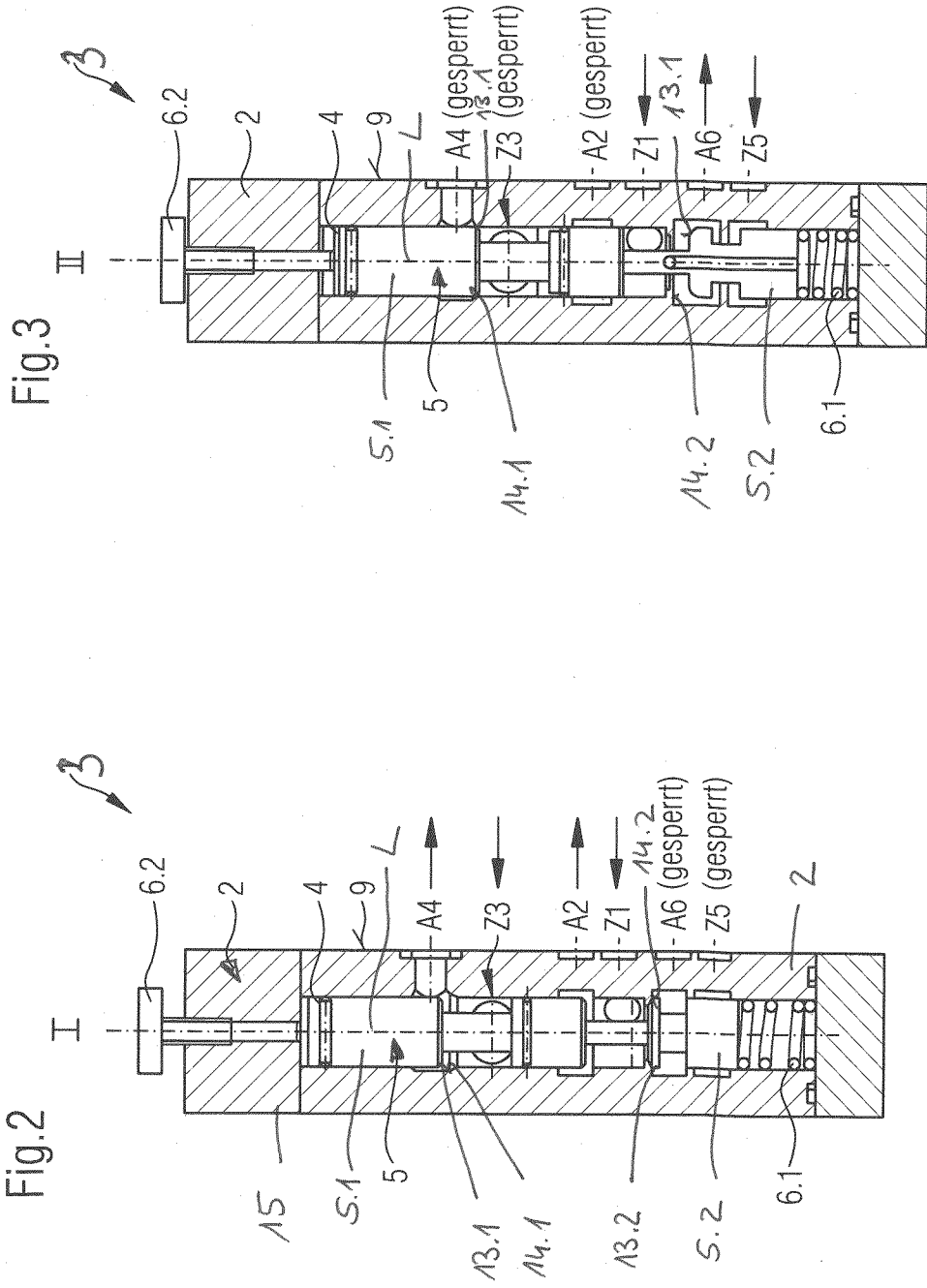
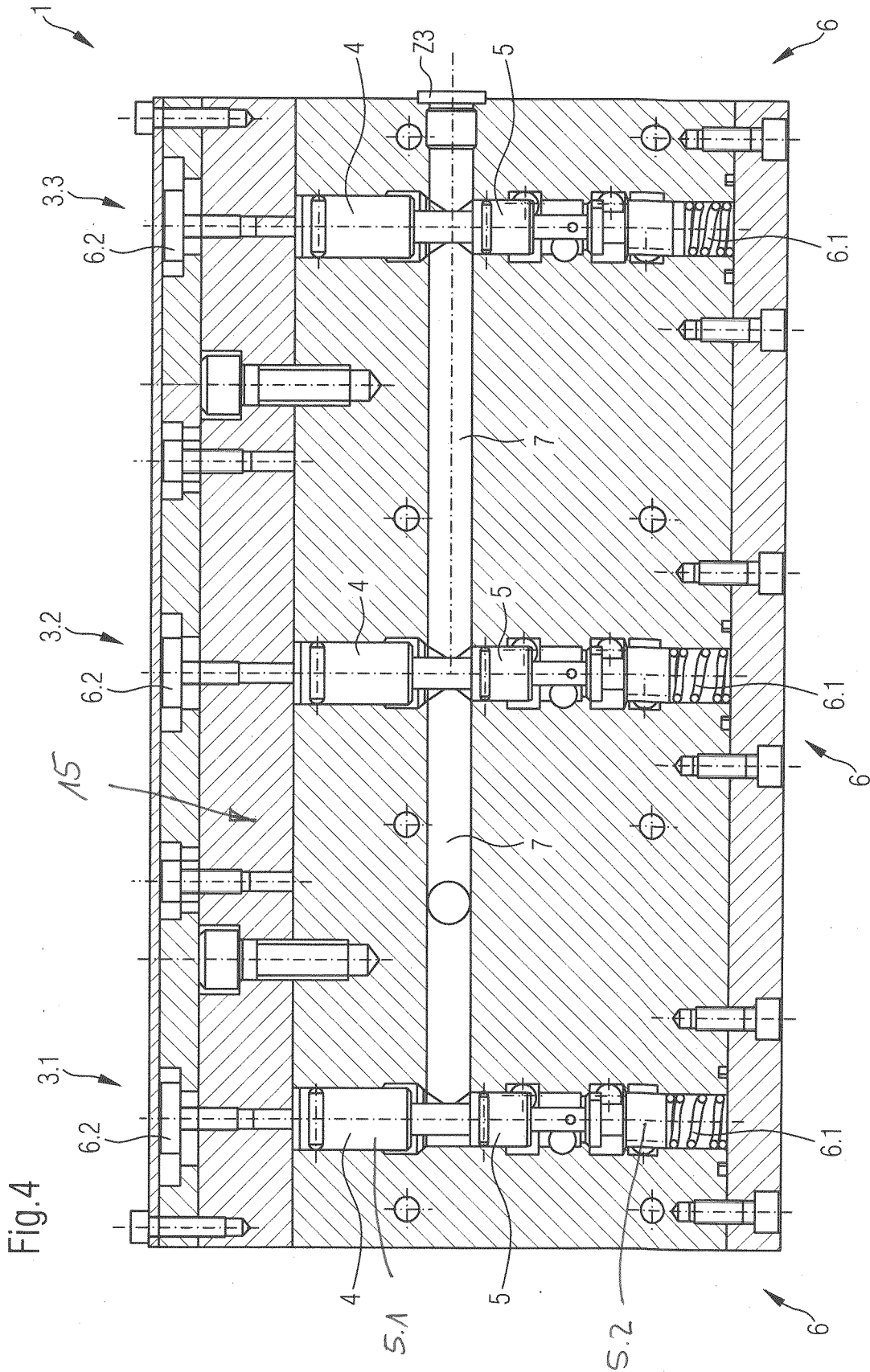


Fig.1





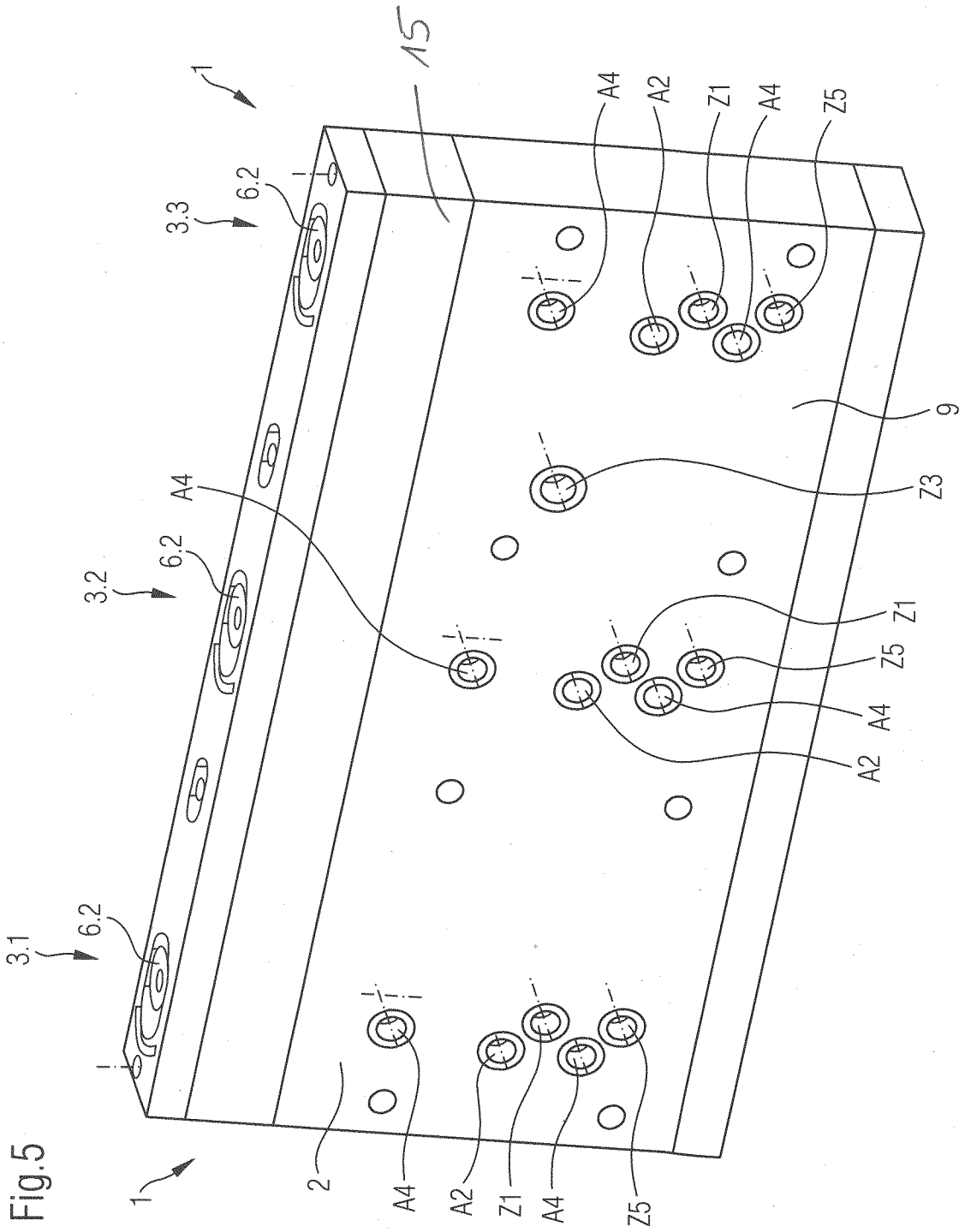


Fig. 5

Fig.6

