

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 637 743 A2

(12)

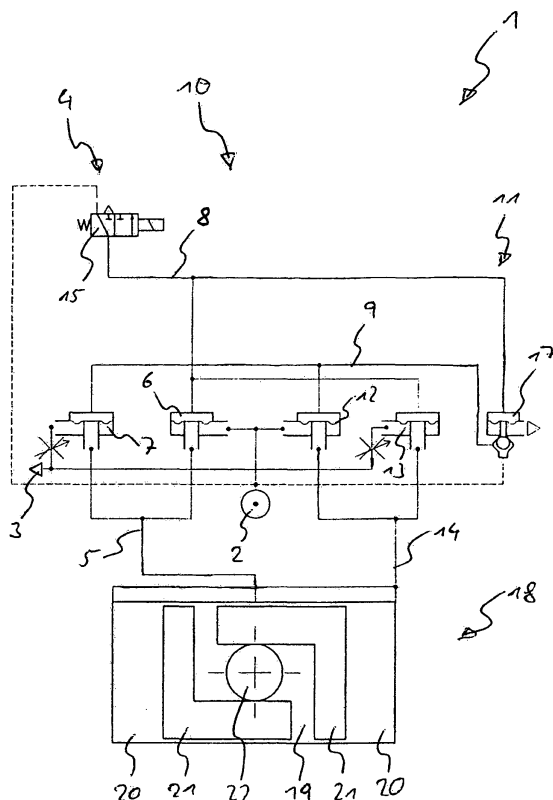
EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2006 Patentblatt 2006/12(51) Int Cl.:
F15B 11/00^(2006.01) F16K 31/126^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **05019841.5**(22) Anmeldetag: **13.09.2005**(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **bar-pneumatische
Steuerungssysteme GmbH
D-53547 Dattenberg (DE)**(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**(30) Priorität: **15.09.2004 DE 102004045057**(74) Vertreter: **Bauer, Dirk
Am Keilbusch 4
52080 Aachen (DE)**(54) **Membranventilanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Steuerventil (4, 11) für einen druckmittelbetätigten Stellantrieb (18), wobei das Steuerventil (4, 11) ein Einlassventil (6, 12), ein Auslassventil (7, 13) und eine Signalventilanordnung (10) aufweist, wobei das Einlassventil (6, 12) und das Auslassventil (7, 13) jeweils als 2/2-Wegeventil ausgeführt sind und wobei in einer ersten Schaltposition der Signal-

ventilanordnung (10) das Einlassventil (6, 12) geöffnet und das Auslassventil (7, 13) geschlossen und in einer zweiten Schaltposition das Einlassventil (6, 12) geschlossen und das Auslassventil (7, 13) geöffnet wird.

Vorgeschlagen wird, das Einlassventil (6, 12) und das Auslassventil (7, 13) jeweils als Membranventil auszuführen und in einem gemeinsamen Gehäuse zu integrieren.

Fig. 2b



EP 1 637 743 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuerventil für einen druckmittelbetätigten Stellantrieb, wobei das Steuerventil ein Einlassventil, ein Auslassventil und eine Signalventilanordnung aufweist, wobei das Einlassventil und das Auslassventil jeweils als 2/2-Wegeventil ausgeführt sind und wobei in einer ersten Schaltposition der Signalventilanordnung das Einlassventil geöffnet und das Auslassventil geschlossen und in einer zweiten Schaltposition das Einlassventil geschlossen und das Auslassventil geöffnet wird.

[0002] Druckmittelbetätigte Stellantriebe, beispielsweise Absperrventile für fluide Medien sind allgemein bekannt. Als Steuermedium für einen solchen Stellantrieb kommt je nach Anwendungsfall ein gasförmiges (insbesondere Luft) oder ein flüssiges Medium (vorzugsweise Öl) zum Einsatz. Aufgrund des Strömungsverhaltens des Druckmittels, insbesondere der Kompressibilität der Luft bzw. der Zähigkeit und Masse des Öls, kommt das fluide Steuermedium in aller Regel nicht unmittelbar als Signaltäger zum Einsatz. Vielmehr wird - wiederum in allgemein bekannter Weise - möglichst nahe bei dem Stellantrieb ein elektrisch (alternativ auch optisch oder durch Funk) gesteuertes Steuerventil angeordnet, das den Druck des Steuermediums auf den Anschluss des Stellantriebs regelt.

[0003] Das Steuerventil muss die Übertragung des Steuermediums in der Weise ermöglichen, dass die Kräfte und Hübe durch das Steuermedium erzeugt werden, die zur Steuerung des Stellantriebs erforderlich sind. Für die Steuerung eines großen Volumenstroms für einen entsprechend großen Stellantrieb muss bereits das verwendete Steuerventil in vielen Anwendungsfällen Leistungen erbringen, die über einen elektrischen Signalkreis mit einer Anschlussleistung von wenigen Watt nicht übertragen werden können. Um dieses Problem zu lösen ist es wiederum allgemein bekannt, das Steuerventil seinerseits aus fluidbetätigten Ein- und Auslassventilen und einer elektrisch betätigten Signalventilanordnung aufzubauen. Die eingangs genannte Verwendung von zwei 2/2-Wegeventilen, die mittels der Signalventilanordnung wechselseitig geöffnet oder geschlossen werden, um den Druck des Steuermediums auf den Anschluss des Stellantriebs zu geben oder um den Anschluss druckfrei zu schalten, ist dem Fachmann zu diesem Zweck allgemein bekannt.

[0004] Als Ein- und Auslassventil kommen hierbei Sitz- oder Schieberventile mit axial beweglichen Kolben sowie Rund-, Flach- oder Keramik-Flachschieberventile zum Einsatz.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Steuerventil der eingangs genannten Art einerseits hinsichtlich der Fertigung und andererseits hinsichtlich der Handhabung möglichst einfach zu gestalten.

Lösung

[0006] Ausgehend von den bekannten Steuerventilen wird nach der Erfindung vorgeschlagen, dass das Einlassventil und das Auslassventil jeweils als Membranventil ausgeführt und in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sind. Die Verwendung von Membranventilen, wie sie aus der Heizungstechnik allgemein bekannt sind, als Ein- und Auslassventile ermöglicht (von den flexiblen Membranen abgesehen) zunächst den Verzicht auf mechanisch bewegte Bauteile. Das erfindungsgemäße Steuerventil kann so gegenüber den bekannten Steuerventilen deutlich kleiner ausgeführt werden. Zudem stellt das erfindungsgemäße Steuerventil aufgrund der Verwendung der flexiblen Membran zugleich als Verschluss- und Dichtelement deutlich geringere Anforderungen an die Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Ventilsitzes.

[0007] Die Verringerung der Anzahl mechanisch bewegter Bauteile und der Anforderungen an die Fertigungstoleranzen ermöglichen eine gegenüber den bekannten Steuerventilen bei gleicher fluiddynamischer Charakteristik deutlich kostengünstigere Fertigung. Durch die geringere Baugröße sind zudem in der Fertigung der Materialbedarf, in der Bevorratung der Lagerplatz und im Einbaufall die Anforderungen an die Halterung des erfindungsgemäßen Steuerventils gegenüber den bekannten Steuerventilen vermindert. Durch die Integration der gegenüber den bekannten 3/2- und 5/2-Wege-Steuerventilen getrennten Ein- und Auslassventile in einem gemeinsamen Gehäuse wird die Steuerventil-Anordnung und Verschaltung im erfindungsgemäßen Steuerventil gegenüber 3/2- und 5/2-Wege-Steuerventilen vereinfacht. Die Handhabung des erfindungsgemäßen Steuerventils im Anwendungsfall unterscheidet sich so nicht von der Handhabung der bekannten Steuerventile.

[0008] Vorteilhafter Weise weisen in einem erfindungsgemäßen Steuerventil die Membranventile eine gemeinsame Membran auf. Gegenüber dem Einsetzen getrennter Membranen für das Ein- und das Auslassventil ist so die Fertigung um einen Arbeitsschritt und die mit diesem verknüpften möglichen Fehlerquellen vermindert und vereinfacht.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuerventils sind das Einlassventil und das Auslassventil durch Aufsetzen des Steuerventils auf den Stellantrieb druckmitteldicht mit einem Druckmittelanschluss des Stellantriebs verbindbar. Auf diese Weise ist der Anschluss des erfindungsgemäßen Steuerventils an den Stellantrieb wesentlich vereinfacht. Bei Verwendung normierter Anschlüsse kann ein erfindungsgemäßes Steuerventil mit einer Vielzahl verschiedener Stellantriebe bei Bedarf zum Einsatz kommen.

[0010] Besonders bevorzugt ist es, wenn das erfindungsgemäße Steuerventil in eine Signalbox integriert ist. So kann die Baugröße gegenüber separaten Bauteilen vermindert und wiederum der Anschluss gegenüber der Verwendung separater Bauteile vereinfacht werden.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Steuerventil kann mit Druckluft als Steuermedium oder alternativ hydraulisch betrieben werden. Die Signalventilanordnung wird vorteilhafter Weise elektromagnetisch betätigt. So ist besonders einfach der Einsatz eines elektrischen Signalkreises und eines fluidbetätigten Steuerkreises ermöglicht. Alternativ kann die Signalventilanordnung beispielsweise Tauchspulantriebe, Torque-, Linear- oder Elektromotoren oder auch piezoelektrische, elektrostatische oder thermische Aktoren aufweisen.

[0012] Die Signalventilanordnung kann in einer besonders einfachen Ausführungsform ein als 3/2-Wegeventil ausgeführtes erstes Signalventil aufweisen, mittels dessen das Einlassventil oder das Auslassventil steuerbar ist.

[0013] Mit einem solchen erfindungsgemäßen Steuerventil kann besonders einfach ein Stellantrieb mit nur zwei Schaltstellungen, beispielsweise ein "Auf-Zu-Ventil" angesteuert werden, wenn es einen über das erste Signalventil gesteuerten Inverter aufweist, mittels dessen das nicht mit dem ersten Signalventil verbundene Aus- oder Einlassventil steuerbar ist. Ein solcher Inverter ist wiederum besonders bevorzugt gleichfalls als Membranventil ausgeführt.

[0014] Alternativ kann mit einem solchen erfindungsgemäßen Steuerventil gleichfalls besonders einfach ein Stellantrieb mit beliebigen Zwischenstellungen, ein so genannter "Positioner", angesteuert werden, wenn es ein zweites als 3/2-Wegeventil ausgeführtes Signalventil aufweist, mittels dessen das nicht mit dem ersten Signalventil verbundene Aus- oder Einlassventil unabhängig steuerbar ist.

[0015] Zur Steuerung eines in zwei Arbeitsrichtungen druckmittelbetätigten Stellantriebs, der keine Rückstellung durch äußere Kräfte oder durch innere Kräfte (beispielsweise durch Federn, durch Gewichtskraft oder durch Magneten) vorsieht, kommt besonders vorteilhaft eine Steuerventilanordnung zum Einsatz, die ein erstes und ein zweites erfindungsgemäßes Steuerventil aufweist.

[0016] Eine solche Steuerventilanordnung ist vorteilhafter Weise in einem gemeinsamen Gehäuse integriert. Die einfache Gestaltung der erfindungsgemäßen Steuerventile und damit dieser Steuerventilanordnung ermöglicht zugunsten einer vereinfachten Lagerhaltung auch bei verschiedensten Einbaufällen den Verzicht auf Varianten mit nur einem einzelnen erfindungsgemäßen Steuerventil. Wird eines der integrierten Steuerventile für einen Einbaufall nicht benötigt, so werden dessen Anschlüsse nicht belegt oder auch aktiv verschlossen.

[0017] Besonders bevorzugt sind in einer erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung das erste und das zweite Steuerventil über eine gemeinsame Signalventilanordnung steuerbar, wobei einerseits das Einlassventil des ersten Steuerventils und das Auslassventil des zweiten Steuerventils und andererseits das Auslassventil des ersten Steuerventils und das Einlassventil des zweiten Steuerventils gemeinsam steuerbar sind. Ge-

genüber der Verwendung separater Signalventilanordnungen für jedes der erfindungsgemäßen Steuerventile wird deren Anzahl halbiert. So wird zum einen die Steuerventilanordnung kostengünstiger gestaltet und zum anderen ihre Handhabung vereinfacht.

Ausführungsbeispiel

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand von Zeichnungsfiguren erläutert. Diese zeigen in

Fig. 1a einen Schaltplan einer erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung,
 Fig. 1b einen alternativen Schaltplan der Signalventilanordnung dieser Steuerventilanordnung,
 Fig. 2a einen ersten Ventilplan und
 Fig. 2b einen zweiten Ventilplan dieser Steuerventilanordnung,
 Fig. 3a einen dritten Ventilplan und
 Fig. 3b und einen vierten Ventilplan dieser Steuerventilanordnung,
 Fig. 4a eine Vorderansicht,
 Fig. 4b eine Draufsicht und
 Fig. 4c eine Unteransicht dieser Steuerventilanordnung,
 Fig. 5a einen Längsschnitt und
 Fig. 5b einen Querschnitt durch diese Steuerventilanordnung,
 Fig. 6a eine Draufsicht der Grundplatte und
 Fig. 6b eine Unteransicht der Deckelplatte dieser Steuerventilanordnung.

[0019] Die in den Figuren 1a und 1b dargestellte erfindungsgemäße Steuerventilanordnung 1 weist einen Druckmitteleinlass 2 unter dem Arbeitsdruck des nicht dargestellten Druckmittels und einen drucklosen Druckmittelauslass 3 für das Druckmittel auf.

[0020] Druckmitteleinlass 2 und Druckmittelauslass 3 sind über ein erstes Steuerventil 4 mit einem ersten Steueranschluss 5 zur Steuerung eines nicht dargestellten Stellantriebs verbunden. Bei dem Stellantrieb kann es sich zum Beispiel um einen pneumatischen Stellantrieb in Drehkolben- oder Axial-Ritzelantrieb-Bauweise handeln, wie er insbesondere zur Betätigung von Armaturen verwendet wird. Das erste Steuerventil 4 weist ein erstes Einlassventil 6 und ein erstes Auslassventil 7 auf. Das erste Einlassventil 6 verbindet den Druckmitteleinlass 2 mit dem ersten Steueranschluss 5, das erste Auslassventil 7 verbindet den Druckmittelauslass 3 mit dem ersten Steueranschluss 5. Das erste Einlassventil 6 und das erste Auslassventil 7 sind als druckmittelgesteuerte, federbelastete 2/2-Wegeventile ausgeführt und werden mittels eines ersten Signalanschlusses 8 und eines zweiten Signalanschlusses 9 einer Signalventilanordnung 10 gesteuert.

[0021] Die Steuerventilanordnung 1 weist darüber hinaus ein zweites Steuerventil 11 auf, das über ein zweites Einlassventil 12 und ein zweites Auslassventil 13 einen

zweiten Steueranschluss 14 zur Steuerung des Stellantriebs mit Druckmitteleinlass 2 und Druckmittelauslass 3 verbindet. Das zweite Einlassventil 12 und das zweite Auslassventil 13 sind wiederum als druckmittelgesteuerte, federbelastete 2/2-Wegeventile ausgeführt. Das zweite Einlassventil 12 ist mit dem zweiten Signalanschluss 9 und das zweite Auslassventil 13 mit dem ersten Signalanschluss 8 verbunden.

[0022] Die Signalventilanordnung 10 ist sowohl dem ersten Steuerventil 4, als auch dem zweiten Steuerventil 11 zugeordnet. Sie weist gemäß Figur 1a ein erstes Signalventil 15 und ein zweites Signalventil 16 auf, die jeweils als elektromagnetisch betätigte, federbelastete 3/2-Wegeventile ausgeführt sind. Das erste Signalventil 15 verbindet den ersten Signalanschluss 8 mit Druckmitteleinlass 2 und Druckmittelauslass 3, das zweite Signalventil 16 verbindet den zweiten Signalanschluss 9 mit Druckmitteleinlass 2 und Druckmittelauslass 3.

[0023] In der Schaltstellung gemäß Figur 1a ist der erste Signalanschluss 8 über das erste Signalventil 15 mit dem Druckmitteleinlass 2, der zweite Signalanschluss 9 über das zweite Signalventil 16 mit dem Druckmittelauslass 3 verbunden. Durch die Beaufschlagung mit dem Steuerdruck über den ersten Signalanschluss 8 sperrt das erste Einlassventil 6 den Druckmittelzufluss von dem Druckmitteleinlass 2 zu dem ersten Steueranschluss 5 und das zweite Auslassventil 13 den Druckmittelabfluss aus dem zweiten Steueranschluss 14 zu dem Druckmittelauslass 3. Zugleich sperrt das mit dem drucklosen zweiten Signalanschluss 9 verbundene erste Auslassventil 7 den Druckmittelabfluss aus dem ersten Steueranschluss 5 zu dem Druckmittelauslass 3 und das gleichfalls drucklose zweite Einlassventil 12 öffnet den Druckmittelzufluss aus dem Druckmitteleinlass 2 zu dem zweiten Steueranschluss 14. Die Verschaltung der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung 1 gemäß Figur 1a ermöglicht über die Ansteuerung des ersten Signalventils 15 und des zweiten Signalventils 16 die unabhängige Beaufschlagung der Steueranschlüsse mit dem Druckmittel.

[0024] Die Signalventilanordnung 10 weist gemäß Figur 1b zudem einen als druckmittelbetätigtes, federbelastetes 3/2-Wegeventil ausgeführten Inverter 17 auf, der mittels des ersten Signalanschlusses 8 steuerbar ist und anstelle des zweiten Signalventils 16 den zweiten Signalanschluss 9 mit Druckmitteleinlass 2 und Druckmittelauslass 3 verbinden kann. In der dargestellten Schaltstellung ist (wie in Figur 1a) der erste Signalanschluss 8 über das erste Signalventil 15 mit dem Druckmitteleinlass 2 verbunden. Durch die Beaufschlagung mit dem Steuerdruck des ersten Signalanschlusses 8 sperrt der Inverter 17 den Druckmittelzufluss von dem Druckmitteleinlass 2 zu dem zweiten Signalanschluss 9. Die Ausgangssignale der Signalventilanordnung 10 und die Druckverhältnisse und Schaltzustände in der weiteren Steuerventilanordnung 1 entsprechen somit den Verhältnissen gemäß Figur 1a. Die Verschaltung der Signalventilanordnung 10 der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung

1 gemäß Figur 1b ermöglicht über die Ansteuerung nur eines einzelnen, nämlich des ersten Signalventils 15 die Wahl zwischen zwei komplementären Schaltzuständen an den Steueranschlüssen 5, 14.

[0025] Der in Figur 2a dargestellte Ventilplan zeigt die Verschaltung der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung 1 zur Verwendung mit eines zweifach druckmittelbeaufschlagten Stellantriebs 18 als "Positioner". "Positioner" bedeutet hierbei, dass der Stellantrieb nicht nur seine beide Endlagen als Betriebsstellungen einnehmen kann, sondern auch beliebige Zwischenpositionen zwischen diesen Endlagen. Der erste Druckraum 19 der Stellantrieb 18 ist mit dem ersten Steueranschluss 5, der zweite Druckraum 20 des Stellantriebs 18 mit dem zweiten Steueranschluss 14 der Steuerventilanordnung 1 verbunden. Innerhalb der Steuerventilanordnung 1 wird der zweite Signalanschluss 9 mittels des zweiten Signalventils 16 gesteuert, der Inverter 17 ist außer Betrieb gesetzt.

[0026] In der dargestellten Schaltstellung sind beide Signalanschlüsse 8, 9 über die Signalventile 15, 16 mit dem Druckmitteleinlass 2 verbunden und damit beide Steueranschlüsse 5, 14 weder mit dem Druckmitteleinlass 2 noch mit dem Druckmittelauslass 3 verbunden, die Kolben 21 und das Stellglied 22 (Antriebsritzel) des Stellantriebs 18 sind in der dargestellten Position fixiert. (Bei komplementären Signalen an die Signalventile 15, 16 ergibt sich die im Normalbetrieb nicht sinnvolle Schaltstellung mit drucklosen Signalanschlüssen 8, 9 und damit sowohl mit dem Druckmitteleinlass 2 als auch mit dem Druckmittelauslass 3 verbundenen Steueranschlüssen 5, 14. Die Kolben 21 sind dann druckfrei und beliebig verschieblich.) Bei Beaufschlagung nur des ersten Signalanschlusses 8 und damit des zweiten Steueranschlusses 14 mit dem Druckmittel werden die Kolben 21 nach Innen und das Stellglied 22 entgegen dem Uhrzeigersinn bewegt, bei komplementären Signalen an die Signalventile 15, 16 ergibt sich entsprechend die entgegengesetzte Bewegung.

[0027] Der in Figur 2b dargestellte Ventilplan zeigt die Verschaltung der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung 1 zur Verwendung mit dem Stellantrieb 18 aus Figur 2a für ein "Auf Zu-Ventil". Der erste Druckraum 19 des Stellantriebs 18 ist wiederum mit dem ersten Steueranschluss 5, der zweite Druckraum 20 des Stellantriebs 18 mit dem zweiten Steueranschluss 14 der Steuerventilanordnung 1 verbunden. Innerhalb der Steuerventilanordnung 1 wird der zweite Signalanschluss 9 mittels des Inverters 17 gesteuert, ein zweites Signalventil wird nicht benötigt.

[0028] In der dargestellten Schaltstellung ist der erste Signalanschluss 8 über das erste Signalventil 15 mit dem Druckmitteleinlass 2 und der zweite Signalanschluss 9 über den Inverter 17 mit dem Druckmittelauslass 3 verbunden. Entsprechend sind der erste Steueranschluss 5 und der erste Druckraum 19 drucklos und der zweite Steueranschluss 14 und der zweite Druckraum 20 mit dem Druckmittel beaufschlagt, die Kolben 21 des Stel-

lantriebs 18 werden nach Innen und das Stellglied 22 entgegen dem Uhrzeigersinn bewegt. Bei komplementärem Signal an das (erste) Signalventil 15 ergibt sich entsprechend die entgegengesetzte Bewegung.

[0029] Der in Figur 3a dargestellte Ventilplan zeigt die Verschaltung der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung 1 zur Verwendung mit einem druckmittelbeaufschlagten, federbelasteten Stellantrieb 23 als "Positioner". Der erste Druckraum 24 des Stellantriebs 23 ist mit dem ersten Steueranschluss 5, der zweite Druckraum 25 des Stellantriebs 23 mit dem zweiten Steueranschluss 14 der Steuerventilanordnung 1 verbunden. Innerhalb der Steuerventilanordnung 1 wird der zweite Signalanschluss 9 mittels des zweiten Signalventils 16 gesteuert. Das zweite Einlassventil 12, das zweite Auslassventil 13 und der Inverter 17 sind außer Betrieb gesetzt, der zweite Steueranschluss 14 ist damit immer drucklos.

[0030] In der dargestellten Schaltstellung sind beide Signalanschlüsse 8, 9 über die Signalventile 15, 16 mit dem Druckmitteleinlass 2 verbunden. Der erste Steueranschluss 5 ist weder mit dem Druckmitteleinlass 2, noch mit dem Druckmittelauslass 3 verbunden, so dass wiederum die Kolben 26 und das Stellglied 27 des Stellantriebs 23 in der dargestellten Position fixiert sind.

[0031] (Bei komplementären Signalen an die Signalventile 15, 16 ergibt sich wiederum die oben anhand von Figur 2a erläuterte, im Normalbetrieb nicht sinnvolle Schaltstellung.) Bei Beaufschlagung nur des ersten Signalanschlusses 8 ist der erste Steueranschluss 5 mit dem Druckmittelauslass 3 verbunden und drucklos, die Kolben 26 werden durch die Federbelastung nach Innen und das Stellglied 27 entgegen dem Uhrzeigersinn bewegt. Bei komplementären Signalen an die Signalventile 15, 16 ist der erste Steueranschluss 5 mit dem Druckmitteleinlass 2 verbunden, es ergibt sich entsprechend die entgegengesetzte Bewegung entgegen der Federbelastung.

[0032] Der in Figur 3b dargestellte Ventilplan zeigt die Verschaltung der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung 1 zur Verwendung mit dem Stellantrieb 23 aus Figur 3a für ein "Auf-Zu-Ventil". Der erste Druckraum 24 des Stellantriebs 23 ist wiederum mit dem ersten Steueranschluss 5, der zweite Druckraum 25 des Stellantriebs 23 mit dem auch hier immer drucklosen zweiten Steueranschluss 14 der Steuerventilanordnung 1 verbunden. Innerhalb der Steuerventilanordnung 1 wird der zweite Signalanschluss 9 mittels des Inverters 17 gesteuert, ein zweites Signalventil wird nicht benötigt.

[0033] In der dargestellten Schaltstellung ist der erste Signalanschluss 8 über das erste Signalventil 15 mit dem Druckmitteleinlass 2 und der zweite Signalanschluss 9 über den Inverter 17 mit dem Druckmittelauslass 3 verbunden. Entsprechend sind der erste Steueranschluss 5 und der erste Druckraum 24 drucklos, die Kolben 26 des Stellantriebs 23 werden durch die Federbelastung nach Innen und das Stellglied 27 entgegen dem Uhrzeigersinn bewegt. Bei komplementärem Signal an das (erste) Signalventil 15 ist der erste Steueranschluss 5 mit

dem Druckmitteleinlass 2 verbunden, es ergibt sich entsprechend die entgegengesetzte Bewegung.

[0034] Die Figuren 4a bis 4c zeigen Ansichten, die Figuren 5a und 5b Schnitte und die Figuren 6a und 6b Teilansichten der erfindungsgemäßen, universell verwendbaren Steuerventilanordnung 1. Die Lage des Schnittes gemäß Figur 5a ist in Figur 6a mit der Schnittlinie A-A, die Lage des Schnittes gemäß Figur 5b ist in den Figuren 4a und 5a mit der Schnittlinie B-B gekennzeichnet, die Teilansicht gemäß Figur 6a ist in Figur 4a mit der Schnittlinie D-D, die Teilansicht gemäß Figur 6b gleichfalls in Figur 4a mit der Schnittlinie C-C bezeichnet.

[0035] Die Steuerventilanordnung 1 weist eine quaderförmige Grundplatte 28 und eine gleichfalls quaderförmige Deckelplatte 29 auf. Grundplatte 28 und Deckelplatte 29 sind im zusammengebauten Zustand der Steuerventilanordnung 1 durch eine Membran 30 getrennt, die aus gummielastischem Material besteht und sich über die Grundfläche der Deckelplatte 29 erstreckt. Grundplatte 28 und Deckelplatte 29 nehmen die Bauteile der Steuerventilanordnung 1 auf und bilden so zugleich ein Gehäuse für diese.

[0036] Die Grundplatte 28 weist vier senkrecht durchgehende, zylinderförmige Bohrungen 31 als Einlassventile 6, 12 und Auslassventile 7, 13 auf. Jeweils zwei benachbarte Bohrungen 31 sind an der Unterseite 32 der Grundplatte 28 durch eine ovale Ausfräsung 33 verbunden, die - wie in Figur 5a angedeutet - jeweils durch eine O-Ringdichtung 34 gegen einen nicht dargestellten Stellantrieb abdichtbar ist. Der Stellantrieb weist im Bereich der O-Ringdichtungen 34 jeweils die Anschlüsse 5, 14 zu den Druckräumen 19, 20 auf (s. Fig. 2a, 2b). Die Grundplatte 28 weist eine mittig waagrecht von der Vorderseite 35 ausgehende, gleichfalls zylinderförmige Sackbohrung 36 als Druckmitteleinlass 2 und zu beiden Seiten zwei weitere solche Sackbohrungen 37 zum Druckmittelauslass 3 auf, die jeweils mittels Verbindungsbohrungen 38 mit der Oberseite 39 der Grundplatte 28 in Verbindung stehen. Der Druckmittelauslass 3 ist an der Rückseite 40 der Grundplatte 28 ausgeführt und zur Unterseite 32 offen.

[0037] In der Grundplatte 28 ist zudem ein Ventilkörper 41 mit einem senkrecht beweglichen Stempel 42 als Inverter 17 eingelassen. Mittels eines an dem Stempel angeordneten Dichtelements 43 ist ein spaltförmiger Durchlass 44 von dem Druckmitteleinlass 2 zur Oberseite 39 der Grundplatte 28 sperrbar. Die Deckelplatte 29 weist an ihrer Unterseite 45 fünf linsenförmige Vertiefungen 46 und sechs von der Unterseite zu der Oberseite 39 durchgehende Druckanschlagsbohrungen 47 auf, die durch Druckmittelführungen 48 verbunden sind und an denen nicht dargestellte Signalventile anschließbar sind.

[0038] Aufgrund der sehr kompakten Bauweise der erfindungsgemäßen Steuerventilanordnung 1 kann diese in nicht dargestellter Weise in eine allgemein bekannte Signalbox integriert werden, die ebenfalls üblicherweise auf der Oberseite eines Stellantriebs montiert wird. Auf diese Weise kann auch den Anforderungen des Explo-

sionsschutzes einfach Rechnung getragen werden.

[0039] In den Figuren sind

1. Steuerventilanordnung
2. Druckmitteleinlass
3. Druckmittelauslass
4. erstes Steuerventil
5. erster Steueranschluss
6. erstes Einlassventil
7. erstes Auslassventil
8. erster Signalanschluss
9. zweiter Signalanschluss
10. Signalventilanordnung
11. zweites Steuerventil
12. zweites Einlassventil
13. zweites Auslassventil
14. zweiter Steueranschluss
15. erstes Signalventil
16. zweites Signalventil
17. Inverter
18. Stellantrieb
19. erster Druckraum
20. zweiter Druckraum
21. Kolben
22. Stellglied
23. Stellantrieb
24. erster Druckraum
25. zweiter Druckraum
26. Kolben
27. Stellglied
28. Grundplatte
29. Deckelplatte
30. Membran
31. Bohrung
32. Unterseite
33. Ausfräsung
34. O-Ringdichtung
35. Vorderseite
36. Sackbohrung
37. Sackbohrung
38. Verbindungsbohrung
39. Oberseite
40. Rückseite
41. Ventilkörper
42. Stempel
43. Dichtelement
44. Durchlass
45. Unterseite
46. Vertiefung
47. Druckanschlussbohrung
48. Druckmittelführung

Patentansprüche

1. Steuerventil (4, 11) für einen druckmittelbetätigten Stellantrieb (18, 23), wobei das Steuerventil (4, 11) ein Einlassventil (6, 12), ein Auslassventil (7, 13) und

eine Signalventilanordnung (10) aufweist, wobei das Einlassventil (6, 12) und das Auslassventil (7, 13) jeweils als 2/2-Wegeventil ausgeführt sind und wobei in einer ersten Schaltposition der Signalventilanordnung (10) das Einlassventil (6, 12) geöffnet und das Auslassventil (7, 13) geschlossen und in einer zweiten Schaltposition das Einlassventil (6, 12) geschlossen und das Auslassventil (7, 13) geöffnet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlassventil (6, 12) und das Auslassventil (7, 13) jeweils als Membranventil ausgeführt und in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sind.

2. Steuerventil (4, 11) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membranventile eine gemeinsame Membran (30) aufweisen.

3. Steuerventil (4, 11) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlassventil (6, 12) und das Auslassventil (7, 13) durch Aufsetzen des Steuerventils (4, 11) auf den Stellantrieb (18, 23) druckmitteldicht mit einem Druckmittelanschluss des Stellantriebs (18, 23) verbindbar sind.

4. Steuerventil (4, 11) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (4, 11) in einer Signalbox integriert ist.

5. Steuerventil (4, 11) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (4, 11) mit Druckluft als Steuermedium arbeitet.

6. Steuerventil (4, 11) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalventilanordnung (10) elektromagnetisch betätigt wird.

7. Steuerventil (4, 11) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalventilanordnung (10) ein als 3/2-Wegeventil ausgeführtes erstes Signalventil (15) aufweist, mittels dessen das Einlassventil (6, 12) oder das Auslassventil (7, 13) steuerbar ist.

8. Steuerventil (4, 11) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalventilanordnung (10) einen über das erste Signalventil (15) gesteuerten Inverter (17) aufweist, mittels dessen das Auslassventil (7, 13) oder das Einlassventil (6, 12) steuerbar ist.

9. Steuerventil (4, 11) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inverter (17) membranbetätigt ausgeführt ist.

10. Steuerventil (4, 11) nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalventilanordnung (10) ein als 3/2-Wegeventil ausgeführtes zweites Signalventil (16) aufweist, mittels dessen das Auslassventil (7, 13) oder das Einlassventil (6, 12) steuerbar ist. 5
11. Steuerventilanordnung (1) für einen druckmittelbetätigten Stellantrieb (18, 23), wobei die Steuerventilanordnung (1) ein erstes Steuerventil (4) und ein zweites Steuerventil (11), jeweils nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist. 10
12. Steuerventilanordnung (1) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerventilanordnung (1) in einem gemeinsamen Gehäuse integriert ist. 15
13. Steuerventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Steuerventil (4) und das zweite Steuerventil (11) über eine gemeinsame Signalventilanordnung (10) steuerbar sind, wobei einerseits das Einlassventil (6) des ersten Steuerventils (4) und das Auslassventil (13) des zweiten Steuerventils (11) und andererseits das Auslassventil (7) des ersten Steuerventils (4) und das Einlassventil (12) des zweiten Steuerventils (11) gemeinsam steuerbar sind. 20 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

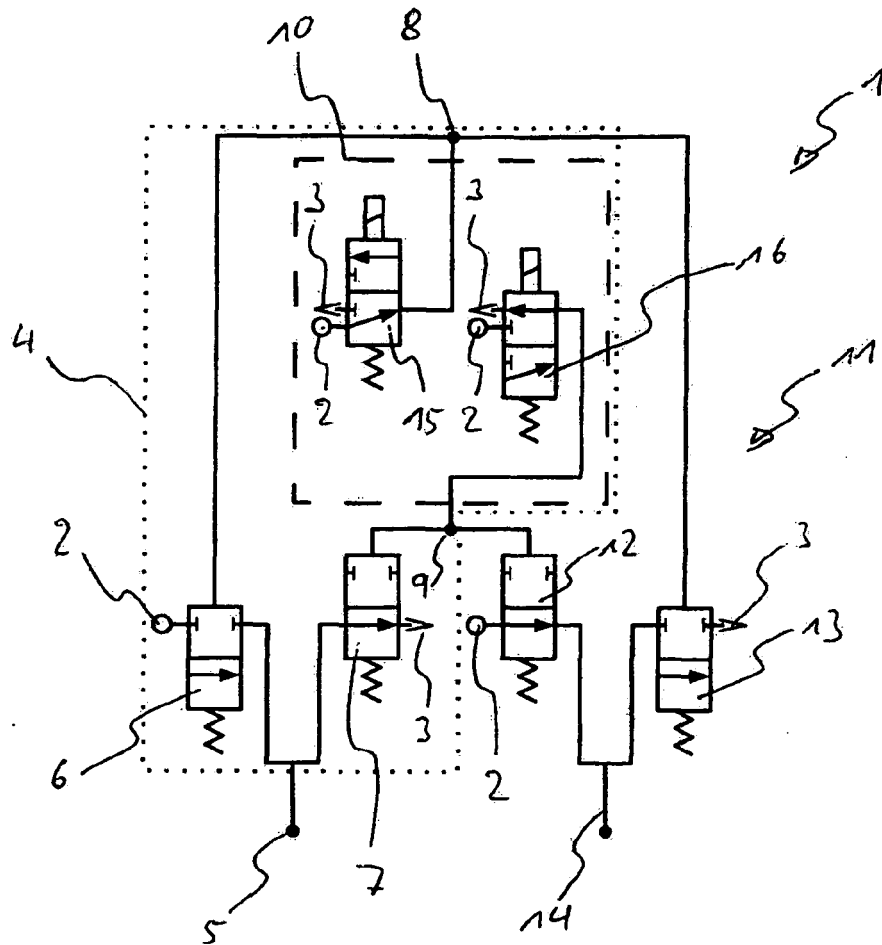


Fig. 1b

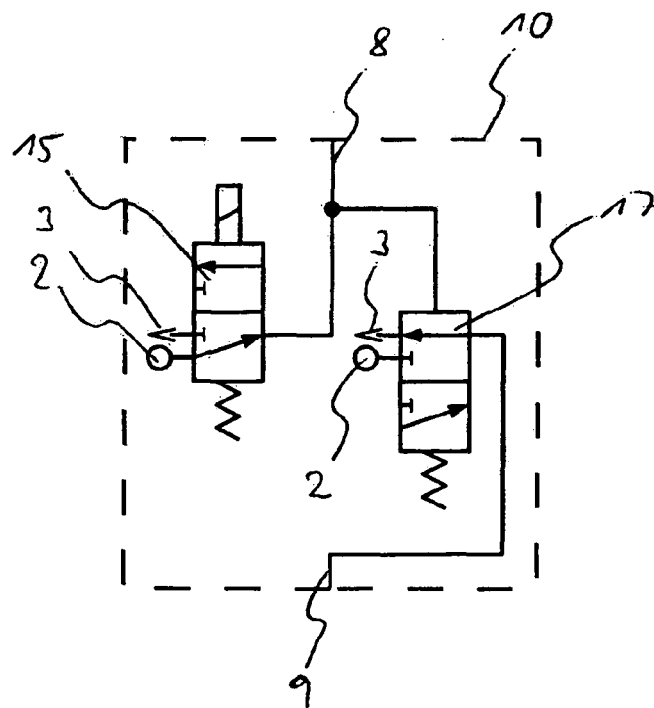


Fig. 2a

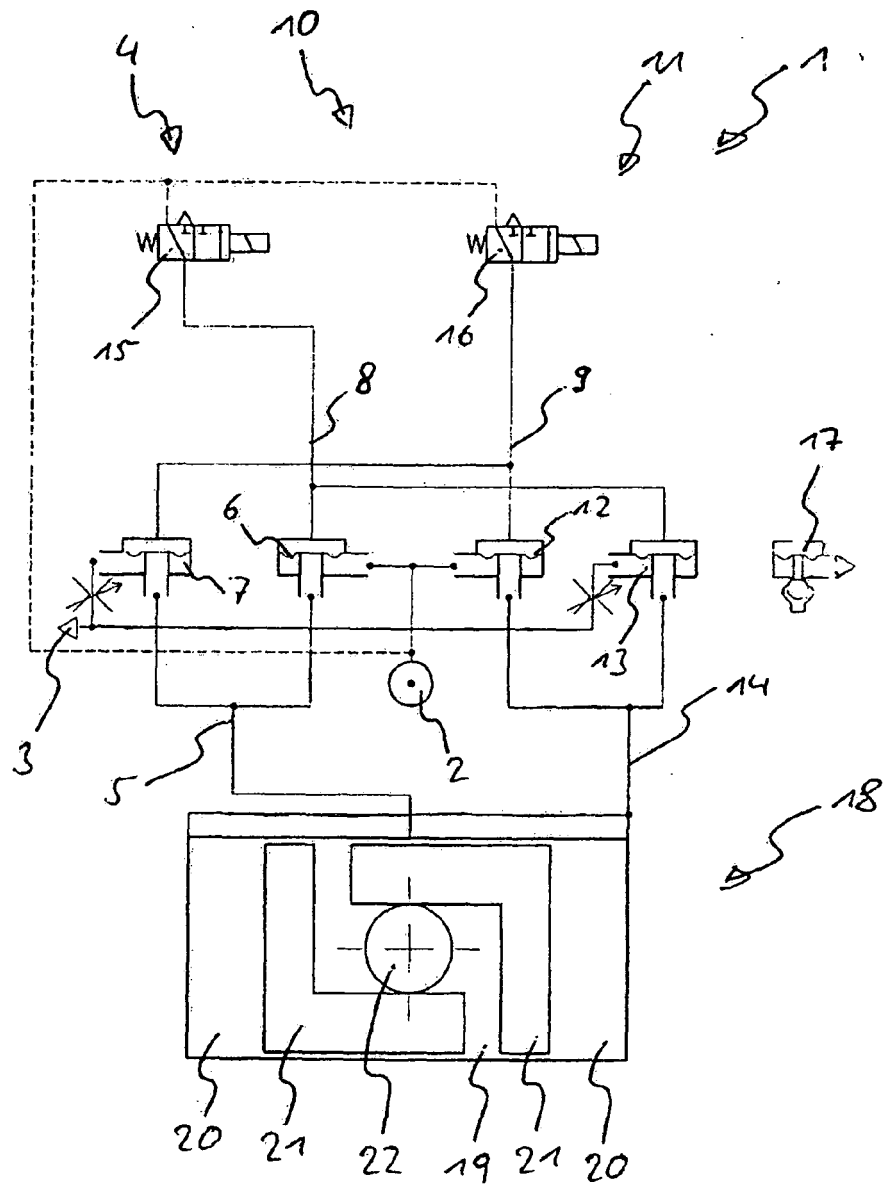


Fig. 2b

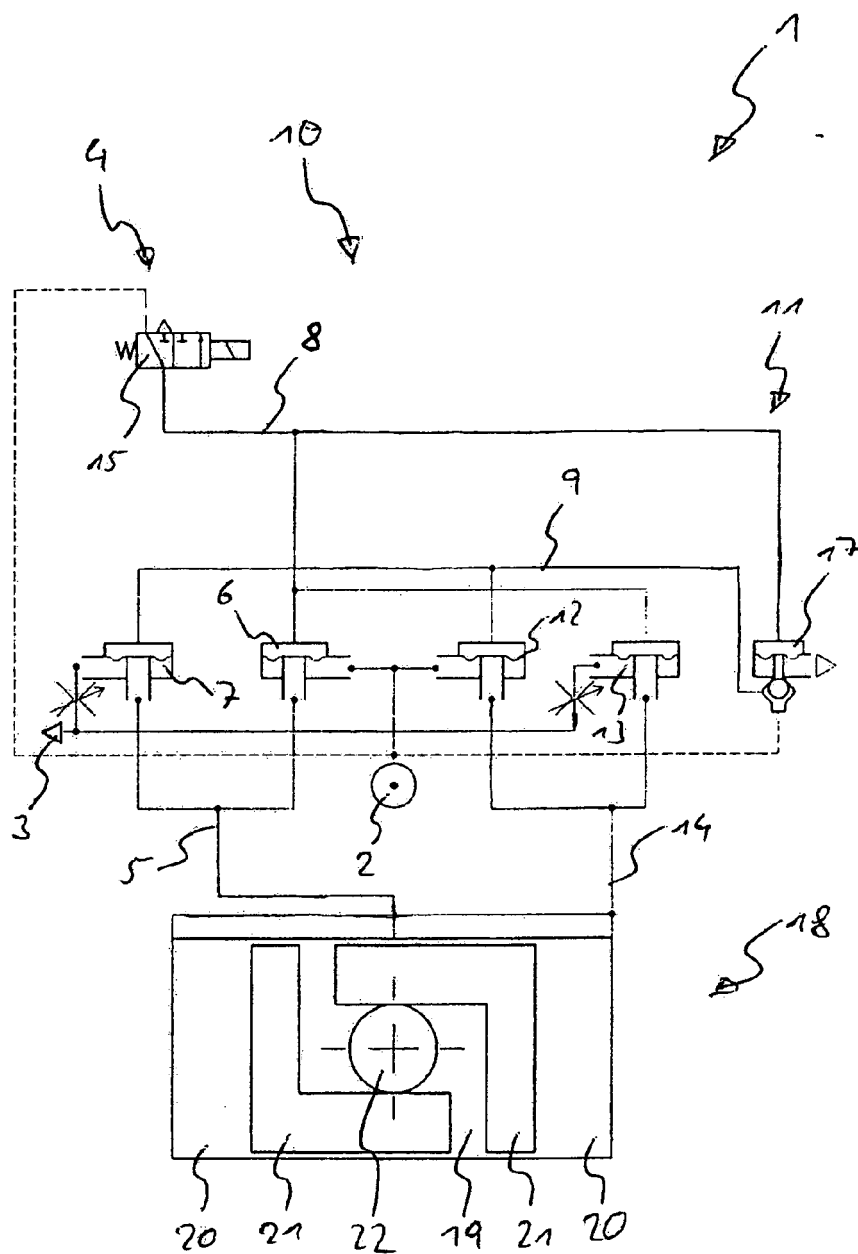


Fig. 3a

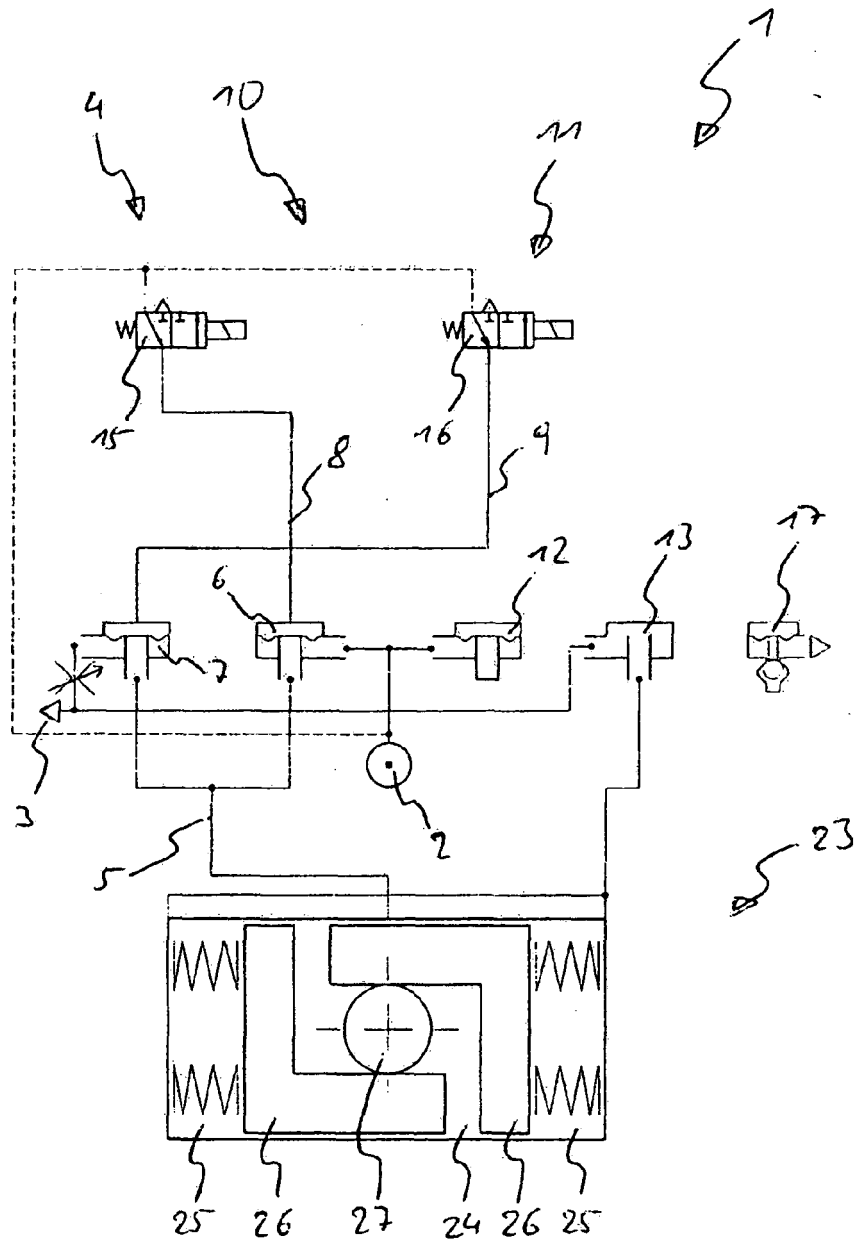


Fig. 3b

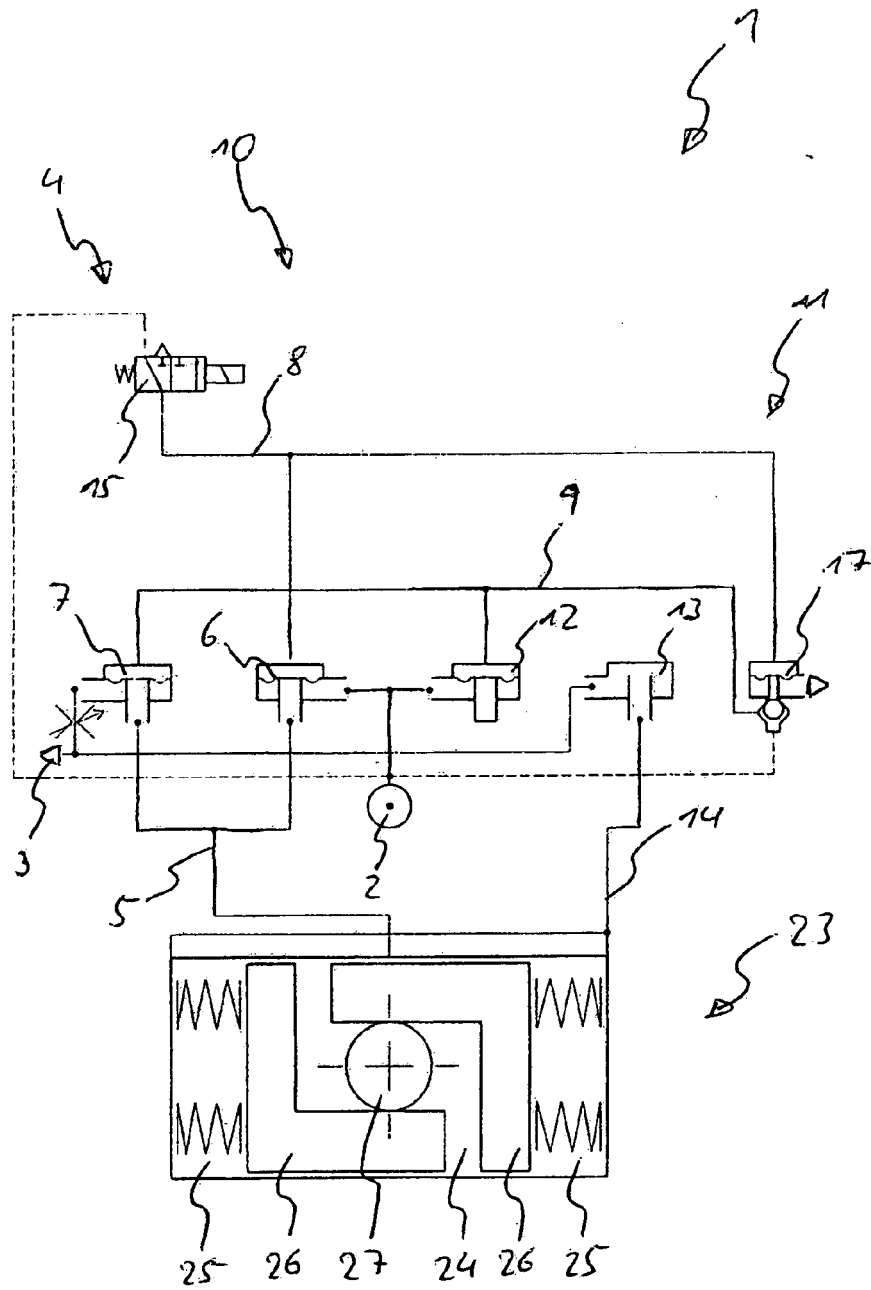


Fig. 4a

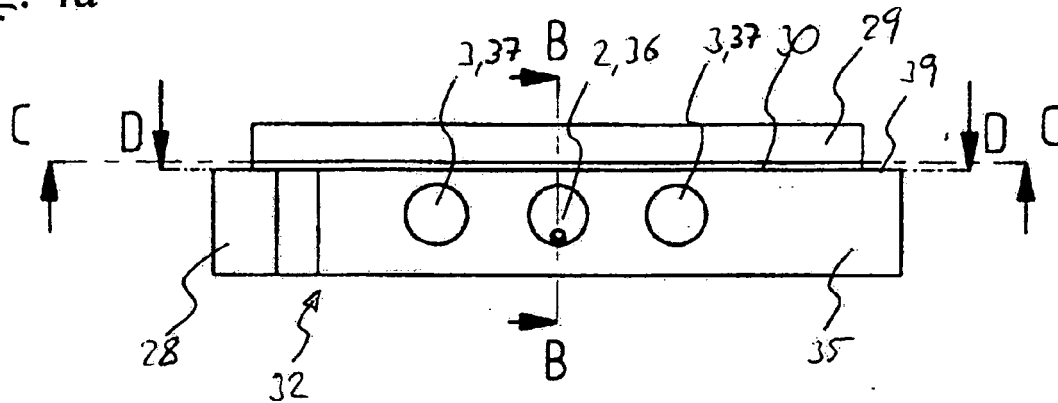


Fig. 4b

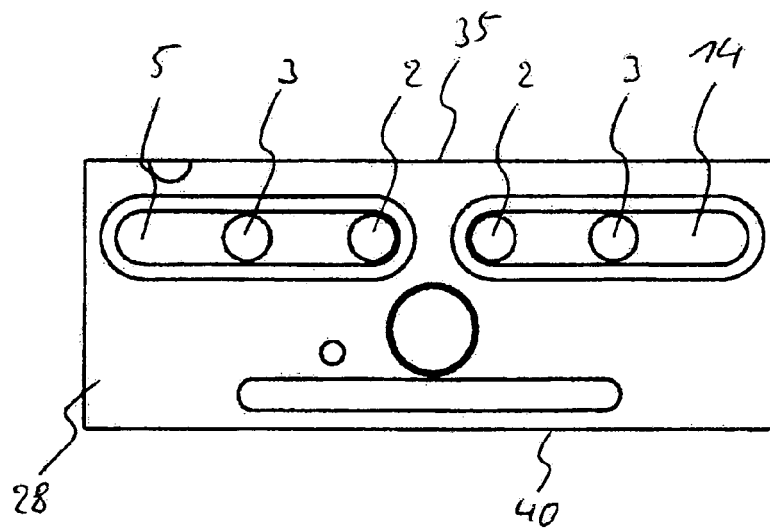


Fig. 4c

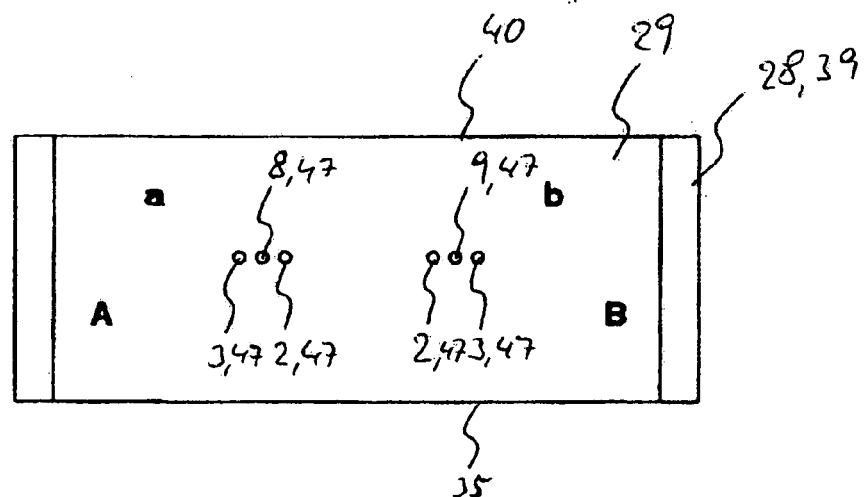


Fig. 5a

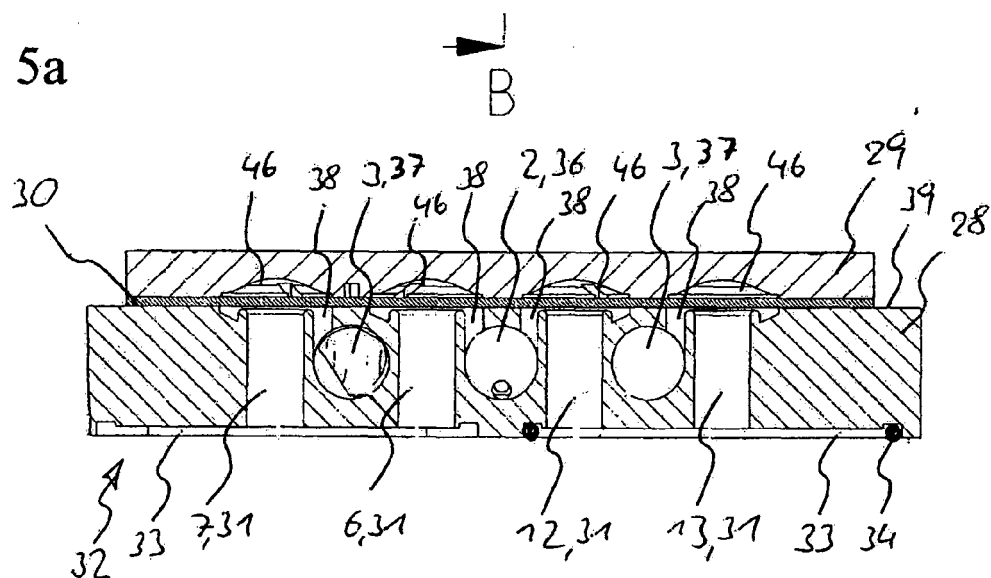


Fig. 5b

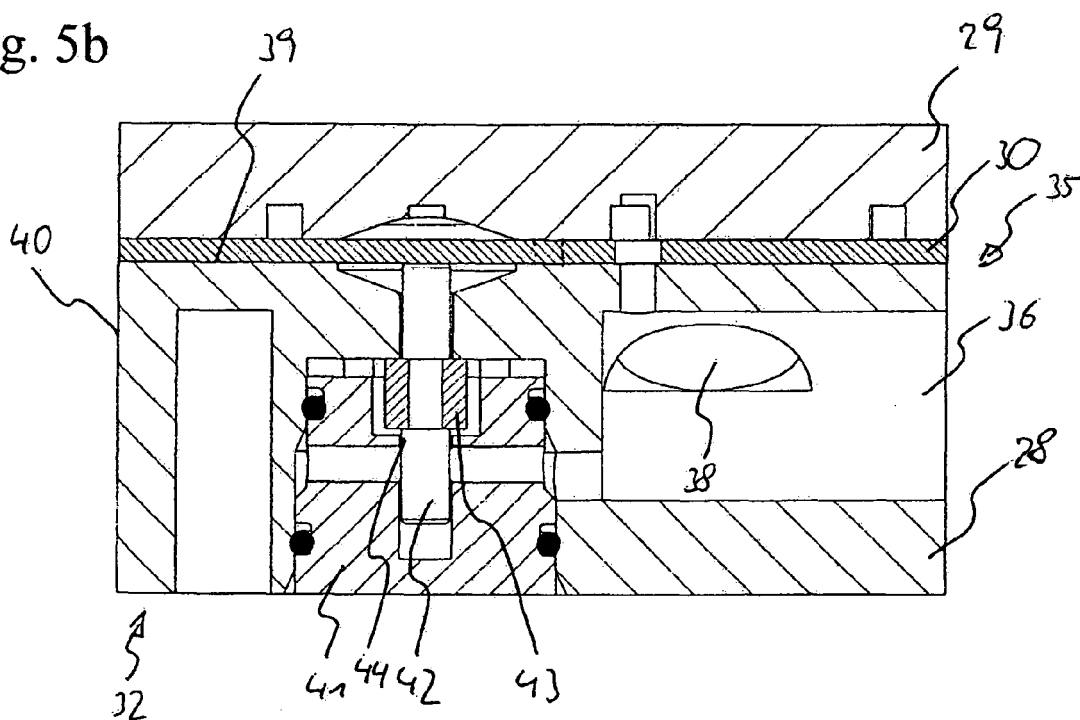


Fig. 6a

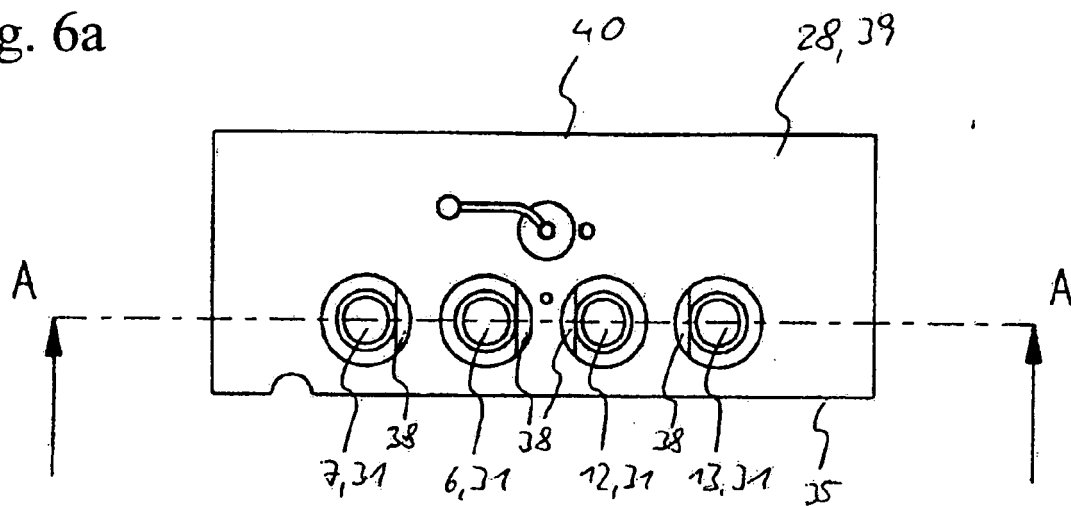


Fig. 6b

