

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 042 616 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

06.11.2002 Patentblatt 2002/45

(51) Int Cl.7: **F15B 13/04**, F15B 13/042

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE99/02580

(21) Anmeldenummer: **99952432.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/014414 (16.03.2000 Gazette 2000/11)

(22) Anmeldetag: **17.08.1999**

(54) **IMPULSGESTEUERTES PNEUMATISCHES 4/2-WEGEVENTIL**

PULSE-ACTUATED PNEUMATIC 4/2 DIRECTIONAL VALVE

DISTRIBUTEUR 4/2 PNEUMATIQUE CONTROLE PAR IMPULSIONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR GB LI

(74) Vertreter: **Maiwald Patentanwalts GmbH**

Elisenhof

Elisenstrasse 3

80335 München (DE)

(30) Priorität: **09.09.1998 DE 19841056**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

11.10.2000 Patentblatt 2000/41

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 093 360

EP-A- 0 663 532

DE-A- 2 510 151

DE-A- 3 107 012

FR-A- 2 328 147

GB-A- 1 012 961

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **BERGMANN, Klaus**
D-70499 Stuttgart (DE)
- **JUNGEILGES, Rainer**
D-74232 Abstatt (DE)

- "Grundlagen und Geräte-Funktionsbeschreibung Nr. 1 829 929 007" FIRMENKATALOG BOSCH-PNEUMATIK INFORMATIONEN, September 1977 (1977-09), Seite 33 XP002127383 Stuttgart (DE) in der Anmeldung erwähnt

EP 1 042 616 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem impulsge-
steuerten, pneumatischen 4/2-Wegeventil entspre-
chend der Gattung des Anspruchs 1. Derartige Wege-
ventile, die insbesondere zur Ansteuerung doppeltwir-
kender Verbraucher eingesetzt werden, werden durch
Steuerimpulse von ihrer einen Schaltstellung in ihre an-
dere Schaltstellung umgeschaltet. Zwischen zwei Steu-
erimpulsen, d.h. ohne wirksames Ansteuersignal auf
das Wegeventil, bleibt die vorhandene Schaltstellung
bestehen.

[0002] Ein impulsgesteuertes, pneumatisches Wege-
ventil ist beispielsweise aus dem Firmenkatalog Bosch-
Pneumatik-Informationen, Grundlagen und Geräte-
Funktionsbeschreibung Nr. 1 829 929 077, Seite 33,
Auflage 9/77 bereits bekannt. Bei diesem Wegeventil
wird die Schaltfunktion mittels eines einzelnen Ventilschie-
bers, der in einer Gehäusebohrung beweglich ge-
führt ist, realisiert. Der Ventilschieber steuert dabei
Druckmittelverbindungen zwischen zueinander be-
nachbarten Druckkammern und baut relativ lang. Das
Wegeventil weist deshalb ein relativ großes Bauvolumen
auf. Zudem muß die Gehäusebohrung zur druckdichten
und reibungsarmen Führung des Ventilschiebers
kostenintensiv mit geringen Toleranzen hergestellt
werden. Unvermeidbar ist dennoch, daß sich die system-
bedingte Reibung eines Ventilschiebers negativ auf die
angestrebten kurzen Schaltzeiten eines Wegeventils
auswirkt.

[0003] Des weiteren ist aus der DE 31 07 012 C2 ein
hydraulisches Wegeventil bekannt, bei dem zwei
3/2-Schaltventile miteinander zusammenwirken. Beide
Schaltventile sind als monostabile Flachsitzventile
ausgeführt. Bei diesem Wegeventil handelt es sich im
Unterschied zum Gegenstand der Erfindung um ein
4/3-Wegeventil mit einer dritten Neutralstellung, in der
beide Verbraucheranschlüsse zum Rücklauf druckent-
lastet und die Zulaufanschlüsse gesperrt sind. Eine
bistabile 4/2-Schaltfunktion ist bei dieser Bauweise
eines Wegeventils nicht realisierbar.

Vorteile der Erfindung

[0004] Demgegenüber weist ein erfindungsgemäßes,
impulsgesteuertes pneumatisches 4/2-Wegeventil mit
den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 den
Vorteil auf, daß es zwei bistabile Schaltstellungen bei
äußerst kompakter Bauweise und kurzen Schaltzeiten
ermöglicht. Erreicht wird dies durch zwei miteinander
zusammenwirkende Schaltventile in 3/2-Wege-Bauwei-
se. Das erste Schaltventil ist dabei als bistabiles Schie-
berventil ausgebildet, während das zweite Schaltventil
ein monostabiles Sitzventil ist. Sitzventile ermöglichen
bei guten Dichteigenschaften einen besonders reibungs-
armen Betrieb, da sie ohne umfangseitige, reibungs-
erzeugende Dichtelemente auskommen.

erzeugende Dichtelemente auskommen.

[0005] Ein derartiges Wegeventil ist besonders leicht
in einem scheibenförmigen Gehäuse unterzubringen
und eignet sich dadurch besonders zum Verblocken mit
anderen Wegeventilen. Die erfindungsgemäße Bau-
form ist zudem kostengünstig realisierbar. Weitere Vor-
teile oder vorteilhafte

[0006] Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich
aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Zeichnung

[0007] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in
der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Be-
schreibung näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wegeven-
til im Längsschnitt,
in Figur 2 sind, zur Beschreibung der Funktionen
des Wegeventils, die Schaltsymbole der
Einzelkomponenten dargestellt;
Figur 3 zeigt ein Schaltsymbol, das die Funkti-
onsweise des erfindungsgemäßen We-
geventils als Baueinheit verdeutlicht.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0008] Gemäß Figur 1 weist das erfindungsgemäße
Wegeventil 10 ein scheibenförmiges Gehäuse 11 mit
zwei übereinander angeordneten Schaltventilen 12, 13
auf. Diese Schaltventile 12, 13 sind mit Ventilschiebern
14, 16 versehen, die in Ausnehmungen 18, 20 beweg-
lich geführt sind. Die dem ersten Ventilschieber 14 zu-
geordnete erste Ausnehmung 18 ist als Durchgangs-
bohrung ausgeführt, deren Innendurchmesser mehr-
mals abgesetzt ist, wobei die beiden außenliegenden
Endbereiche 18a der Durchgangsbohrung jeweils den
größten Innendurchmesser haben. Der zwischen den
beiden Endbereichen 18a liegende Abschnitt der Aus-
nehmung 18 ist in einen verhältnismäßig langen Schie-
berbereich 18b und einen kürzeren, im Innendurchmes-
ser kleineren, Führungsbereich 18c unterteilt. In den
Schieberbereich 18b sind mehrere Stützringe 22 mit
axialem Abstand zueinander eingepreßt. Zur position-
gerechten Montage der Stützringe 22 kann der Schie-
berbereich 18b im Durchmesser abgesetzt sein, um An-
schlagkanten für diese Stützringe 22 auszubilden.

[0009] Die Innenflächen der Stützringe 22 wirken als
Dichtflächen für Dichtringe 24, die am Umfang des er-
sten Ventilschiebers 14 angeordnet sind. Dieser Ventilschie-
ber 14 begrenzt somit zusammen mit den Stütz-
ringen 22 und der Wandung der Durchgangsbohrung 18
drei nebeneinanderliegende Druckkammern 26a-c, wo-
bei Druckmittelverbindungen zwischen jeweils zwei zu-
einander benachbarten Druckkammern 26 durch den
Ventilschieber 14 je nach dessen Schaltstellung freige-
geben oder verschlossen werden.

[0010] Hierfür ist der Ventilschieber 14 in zwei Kol-

benabschnitte 14a und 14b und eine Einschnürung 14c, die die beiden Kolbenabschnitte 14a,b miteinander verbindet, gegliedert.

[0011] In die beiden äußeren Druckkammern 26a, 26c mündet der Rücklauf 28 bzw. der Zulauf 30 des Wegeventils 10 ein, die mittlere Druckkammer 26b ist über einen nach außen geführten Druckmittelkanal 32, von dem in Figur 1 nur der Mündungsquerschnitt erkennbar ist, mit einem ersten Arbeitsanschluß 34 des Wegeventils 10 verbunden.

[0012] Der Rücklauf 28 und der Zulauf 30 verlaufen senkrecht zur Ausnehmung 18 und enden an den beiden Seitenflächen des scheibenförmigen Gehäuses 11. Dieses läßt sich dadurch mit entsprechend ausgebildeten, benachbarten Gehäusen (nicht gezeichnet) zu Ventilblöcken verbinden, die mittels eines gemeinsamen Zu- und Rücklaufs 30, 28 mit Druckmittel ver- bzw. entsorgt werden.

[0013] Im Gegensatz dazu sind die beiden Arbeitsanschlüsse 34, 35 des Wegeventils 10 an einer gemeinsamen Stirnseite des Gehäuses 11 vorgesehen. Sie sind beispielsweise als Steckanschlüsse für Kunststoffrohre ausgeführt und an der dem zweiten Schaltventil 13 zugewandten Stirnseite des Gehäuses 11 platziert.

[0014] Der Ventilschieber 14 ist in zwei Schaltstellungen verbringbar, in denen der erste Arbeitsanschluß 34 entweder mit dem Zulauf 30 oder dem Rücklauf 28 gekoppelt wird. Der Schaltvorgang wird im Ausführungsbeispiel exemplarisch von Kolben 36, 37 bewirkt, die in den Endbereichen 18a der Ausnehmung 18 geführt sind und die auf die beiden Stirnflächen des Ventilschiebers 14 einwirken. Die Endbereiche 18a bilden demnach zusammen mit den Kolben 36, 37 zwei in Gegenrichtung wirkende Zylindereinheiten aus, die von extern mit Druckmittel beaufschlagbar sind. Alternativ dazu kann diese Beaufschlagung des Ventilschiebers 14 selbstverständlich auch auf mechanischem oder elektromechanischem Weg erfolgen. Rückstelleinrichtungen für den Ventilschieber 14 sind nicht vorgesehen, so daß die jeweilige Schaltstellung des Schaltventils 12 auch nach Wegfall der Druckbeaufschlagung eines der Kolben 36, 37 bestehen bleibt. Demnach handelt es sich bei dem beschriebenen Schaltventil 12 um ein, an sich herkömmlich bekanntes, bistabiles 3/2-Wege-Schieberventil.

[0015] Das beschriebene Schaltventil 12 ist pneumatisch mit dem zweiten Schaltventil 13 gekoppelt, das als monostabiles Flachsitzventil in 3/2-Wege-Bauweise ausgebildet ist. Letzteres ist in der parallel zur Ausnehmung 18 verlaufenden Ausnehmung 20 untergebracht, die als Sacklochbohrung ausgeführt ist. Zur Umgebung hin ist die Sacklochbohrung mittels eines eingepreßten Stopfens 38 druckdicht verschlossen. In die Ausnehmung 20 sind zwei axial beabstandete Ringkörper 40 eingepreßt, die deren Innenraum, wie im Falle des Schaltventils 12, in drei nebeneinanderliegende Druckkammern 42a-c unterteilen. Wechselwirkungen zwischen diesen Druckkammern 42a-c werden vom Ventil-

schieber 16 gesteuert. Dessen dem Stopfen 38 zugewandtes, erstes Ende bildet einen Betätigungskolben 43, der umfangseitig von einem Lippendichteelement 44 begrenzt ist.

[0016] Das dem Betätigungskolben 43 gegenüberliegende zweite Ende des Ventilschiebers 16 weist einen Stützbund 46 auf, an dem eine Rückstellfeder 48 anliegt. Diese stützt sich am Grund der Ausnehmung 20 ab und stellt das zweite Schaltventil 13 in seinem druckentlasteten Zustand in die Grundstellung zurück.

[0017] Als Ventilglied dieses zweiten Schaltventils 13 wirkt ein Sitzkörper 50, der am Ventilschieber 16 festgelegt ist. Der Sitzkörper 50 bildet zusammen mit den Seitenflächen jeweils eines der beiden Ringkörper 40 zwei einander gegenüberliegende Flachsitzventile 51a, b. Derartige Flachsitzventile 51a,b zeichnen sich durch ihren reibungsarmen Betrieb und ihre gute Dichtheit aus.

[0018] Pneumatisch ist das zweite Schaltventil 13 durch gehäuseseitige Druckmittelkanäle 52, 54, 56 mit dem ersten Schaltventil 12 verbunden. Der erste Druckmittelkanal 52 verbindet die rücklaufseitige Druckkammer 26a des ersten Schaltventils 12 mit der vom Betätigungskolben 43 seitlich begrenzten Druckkammer 42a des zweiten Schaltventils 13, während der zweite Druckmittelkanal 54 von der zulaufseitigen Druckkammer 26c des ersten Schaltventils 12 zur vom Betätigungskolben 43 abgewandt liegenden Druckkammer 42c des zweiten Schaltventils 13 führt. In dieser Druckkammer 42c befindet sich auch die Rückstellfeder 48. Die mittlere Druckkammer 42b steht in Verbindung mit dem zweiten Arbeitsanschluß 35 des Wegeventils 10 und die Zylinderkammer des Betätigungskolbens 43 ist über den dritten Druckkanal 56 mit der den ersten Arbeitsanschluß 34 beaufschlagenden mittleren Druckkammer 26b des ersten Schaltventils 12 parallel geschaltet.

[0019] Aufgrund dieser hydraulischen Koppelung der beiden Schaltventile 12 und 13 ergibt sich der in der Figur 2 schematisch dargestellte Schaltplan.

[0020] Darin stellt das in Figur 2 links gezeichnete Schaltsymbol das mit dem ersten Arbeitsanschluß 34 verbundene, als Schieberventil ausgeführte, erste Schaltventil 12 und das rechte Schaltsymbol das den zweiten Arbeitsanschluß 35 steuernde, federbeaufschlagte zweite Schaltventil 13 in Flachsitzbauweise dar. Beide Schaltventile 12 und 13 können zwei Schaltstellungen annehmen und haben jeweils drei Anschlüsse, nämlich den Zulauf 30, den Rücklauf 28 und den Arbeitsanschluß 34 oder 35. Das erste Schaltventil 12 ist zu seiner Betätigung extern, im speziellen von den Kolben 36 und 37, ansteuerbar, während das zweite Schaltventil 13 durch den Betätigungskolben 43 vom Druckniveau am ersten Arbeitsanschluß 34 angesteuert und von der Rückstellfeder 48 in seine Grundstellung zurückgestellt wird.

[0021] In der gezeichneten Grundstellung des Wegeventils 10, die auch in Figur 1 dargestellt ist, befindet

sich das erste Schaltventil 12 in einer Stellung, in der der erste Arbeitsanschluß 34 zum Rücklauf 28 hin entlastet und der Zulauf 30 abgesperrt ist. Gleichzeitig gibt das zweite Schaltventil 13 eine Druckmittelverbindung zwischen dem Zulauf 30 und dem zweiten Arbeitsanschluß 35 frei und trennt diesen zweiten Arbeitsanschluß 35 vom Rücklauf 28.

[0022] Die Umschaltung des Wegeventils 10 erfolgt durch einen Druckimpuls auf den in ausgelenkter Stellung gezeichneten ersten Kolben 36 des ersten Schaltventils 12. Die von diesem Kolben 36 erzeugte Druckkraft verschiebt den Ventilschieber 14 in Figur 1 nach rechts, wodurch der erste Arbeitsanschluß 34 mit Zulaufdruck beaufschlagt und vom Rücklauf 28 getrennt wird. Über den Druckmittelkanal 56 gelangt der Zulaufdruck in die Zylinderkammer des Betätigungskolbens 43 des zweiten Schaltventils 13 und lenkt dessen Ventilschieber 16 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 48 aus. Das bislang geschlossene erste Flachsitzventil 51a wird geöffnet und das gegenüberliegende zweite Flachsitzventil 51b geschlossen, wodurch der zweite Arbeitsanschluß 35 zum Rücklauf 28 hin entlastet und vom Zulauf 30 abgesperrt wird. Aufgrund des erhöhten Druckniveaus in der mittleren Druckkammer 26b des ersten Schaltventils 12 wird der Betätigungskolben 43 des zweiten Schaltventils 13 über den Druckmittelkanal 56 auch dann mit Hochdruck versorgt, wenn auf den ersten Kolben 36 des Schaltventils 12 gar kein Ansteuersignal mehr einwirkt. Eine Umschaltung des Wegeventils 10, um den ersten Arbeitsanschluß 34 wieder mit dem Rücklauf 28 und den zweiten Arbeitsanschluß 35 wieder mit dem Zulauf 30 zu verbinden, ist durch einen Druckimpuls auf den zweiten Betätigungskolben 37 des ersten Schaltventils 12 möglich. Das Schaltventil 10 weist demnach zwei bistabile Schaltstellungen auf.

[0023] Das schaltsymbol für das beschriebene Wegeventil 10 als Baueinheit ist in Figur 3 gezeichnet. Demnach stellt das Wegeventil 10 ein Ventil mit vier Anschlüssen - zwei Arbeitsanschlüssen 34, 35, einem Zulauf 30 und einem Rücklauf 28 - dar, das von den extern angesteuerten Kolben 36 und 37 in zwei Schaltstellungen verbringbar ist. In diesen beiden Schaltstellungen sind die Arbeitsanschlüsse 34, 35 wechselweise mit dem Zulauf 30 oder dem Rücklauf 28 gekoppelt. Eine Umsteuerung des Wegeventils 10 erfolgt von außen, beispielsweise durch Druckimpulse auf die beiden Betätigungskolben 36, 37; Rückstellvorrichtungen sind nicht vorhanden, so daß es sich um zwei bistabile Schaltstellungen handelt, die auch nach Wegfall der Ansteuerimpulse erhalten bleiben.

[0024] Selbstverständlich sind Änderungen oder Ergänzungen am beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen. Dieser besteht darin, ein Wegeventil 10 zu schaffen, das bei möglichst kompakten Außenabmessungen einfach baut, kostengünstig herzustellen ist, verblockbar ist und kurze Schaltzeiten aufweist.

Patentansprüche

1. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil (10), insbesondere zur Ansteuerung doppeltwirkender Verbraucher, mit einem Gehäuse (11), das neben Steueranschlüssen wenigstens einen Rücklauf (28), zwei Arbeitsanschlüsse (34, 35) und einen Zulauf (30) aufweist und mit einer Ventilanordnung (12, 13), die durch Ansteuerimpulse in zwei bistabile Schaltstellungen, in denen die Arbeitsanschlüsse (34, 35) wechselweise mit dem Zulauf (30) oder dem Rücklauf (28) verbunden sind, umschaltbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ventilanordnung zwei pneumatisch miteinander verschaltete 3/2-Schaltventile (12, 13) umfaßt, wobei das erste 3/2-Schaltventil (12) als bistabiles Schieberventil und das zweite 3/2-Schaltventil (13) als monostabiles Sitzventil ausgebildet ist.
2. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden 3/2-Schaltventile (12, 13) jeweils einem der Arbeitsanschlüsse (34, 35) des Wegeventils (10) zugeordnet sind und daß der dem ersten Schaltventil (12) zugeordnete Arbeitsanschluß (34) parallelgeschaltet mit dem Steueranschluß des zweiten Schaltventils (13) ist.
3. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Schaltventil (13) eine Druckfeder (48) umfaßt, die das zweite Schaltventil (13) nach erfolgter Ansteuerung in seine Grundstellung zurückstellt.
4. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Schaltventil (12) extern ansteuerbar ist.
5. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Schaltventile (12, 13) nebeneinanderliegend in Ausnehmungen (18, 20) des Gehäuses (11) angeordnet sind und daß die beiden Ausnehmungen (18, 20) im wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
6. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Schaltventil (13) als Flachsitzventil ausgebildet ist.
7. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Ver- bzw. Entsorgung des Wegeventils (10) mit Druckmittel der wenigstens eine Rücklauf (28) und der Zulauf (30) als Durch-

gangsausnehmungen ausgeführt sind, die jeweils an gegenüberliegenden Seitenflächen des Gehäuses (11) entspringen bzw. enden und die in Druckkammern (46a und 46b) des ersten Schaltventils (12) einmünden und daß sich die Arbeitsanschlüsse (34, 35) annähernd rechtwinklig zum Rück- bzw. Zulauf (28, 30) an einer gemeinsamen Stirnseite des Gehäuses (11) befinden.

8. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** dessen Gehäuse (11) scheibenförmig ausgebildet ist und mittels benachbarten Ventilgehäusen zu gemeinsam mit Druckmittel ver- bzw. entsorgten Ventilblöcken verbindbar ist.

9. Impulsgesteuertes, pneumatisches 4/2-Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Grundstellung des Wegeventils (10) die beiden Schaltventile (12, 13) derart gekoppelt sind, daß das erste Schaltventil (12) den ersten Arbeitsanschluß (34) zum Rücklauf (28) entlastet und den Zulauf (30) absperrt, während das zweite Schaltventil (13) den zweiten Arbeitsanschluß (35) mit dem Zulauf (30) verbindet und den Rücklauf (28) sperrt und daß diese Beschaltung des Wegeventils (10) durch Steuerimpulse umkehrbar ist.

Claims

1. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve (10), in particular for driving a double-action consumer, with a housing (11), which comprises besides controlling connections at least a return pass (28), two operating connections (34, 35) and a supply (30) and with a valve arrangement (12, 13), which is switchable by means of driving pulses into two bistable switching positions in which the operating connections (34, 35) are alternately connected to the supply (30) or to the return pass (28), **characterized in that** the valve arrangement comprises two 3/2 on-off-valves (12, 13) which are pneumatically connected to each other, wherein the first 3/2 on-off-valve (12) is a bistable sliding valve and the second 3/2 on-off-valve (13) is a monostable seat valve.
2. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to claim 1, **characterized in that** the two 3/2 on-off-valves (12, 13) are respectively assigned to one of the operating connections (34, 35) of the directional valve (10) and that the operating connection (34) assigned to the first on-off-valve (12) is placed in parallel to the controlling connection of the second on-off-valve (13).

3. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the second on-off-valve (13) comprises a pressure spring (48) which urges the second on-off-valve (13) back into its basic position after driving took place.
4. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the first on-off-valve (12) can be driven externally.
5. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the two on-off-valves (12, 13) are arranged side by side in recesses (18, 20) of the housing (11) and that the two recesses (18, 20) are extending essentially parallel to each other.
6. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the second on-off-valve (13) is a flat seat valve.
7. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** for the supply, respectively for the unloading of the directional valve (10) with a pressure medium, the at least one return pass (28) and the supply (30) are realized as passage recesses which start respectively at side faces of the housing (11) which are opposite to each other and which discharge in pressure chambers (46a and 46b) of the first on-off-valve (12) and that the operating connections (34, 35) are provided essentially perpendicular to the return passage, respectively the supply (28, 30), at a common front face of the housing (11).
8. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to claim 7, **characterized in that** the housing (11) is discoidal and is joinable by means of adjacent valve housings to valve blocks which are commonly supplied and unloaded with the pressure medium.
9. Pulse-controlled, pneumatic 4/2 directional valve according to one of claims 1 to 8, **characterized in that**, that in the basic position of the directional valve (10), the two on-off-valves (12, 13) are coupled such that the first on-off-valve (12) releases the first operating connection (34) to the return pass (28) and shuts off the supply (30), whereas the second on-off-valve (13) connects the second operating connection (35) with the supply (30) and shuts the return pass (28) off, and that this switching of the directional valve (10) is reversible by means of control pulses.

Revendications

1. Distributeur pneumatique 4/2 voies (10) commandé par impulsions, destiné à piloter en particulier des utilisateurs à double effet, comportant un boîtier (11) qui outre des raccordements de pilotage présente au moins un retour (28), deux raccordements de travail (34, 35) et une arrivée (30), et un arrangement de vannes (12, 13), commutable par des impulsions de commande en deux positions de commutation bistables, dans lesquelles les raccordements de travail (34, 35) sont reliés alternativement avec l'arrivée (30) ou le retour (28), **caractérisée en ce que** l'arrangement de vannes comprend deux vannes de commande 3/2 (12, 13) reliées entre elles de manière pneumatique, la première vanne de commande 3/2 (12) étant formée en tant que valve à tiroir bistable et la deuxième vanne de commande 3/2 (13) en tant que valve à siège monostable. 5 10 15 20
2. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux vannes de commande 3/2 (12, 13) sont affectées chacune à l'un des raccordements de travail (34, 35) du distributeur (10) et que le raccordement de travail (34) affecté à la première vanne de commande (12) est branché en parallèle avec le raccordement de commande de la deuxième vanne de commande (13). 25 30
3. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la deuxième vanne de commande (13) comprend un ressort de pression (48) qui après réussite de la commande ramène la deuxième vanne de commande (13) en sa position de base. 35 40
4. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la première vanne de commande (12) peut être pilotée de l'extérieur. 45
5. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les deux vannes de commande (12, 13) sont disposées l'une à côté de l'autre dans des creux (18, 20) du boîtier (11) et que les deux creux (18, 20) sont essentiellement parallèles entre eux. 50
6. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la deuxième vanne de commande (13) est formée en tant que vanne à siège plat. 55
7. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'alimentation, respectivement, la désalimentation du distributeur (10) en moyen de pression avec au moins un retour (28) et l'arrivée (30) sont réalisés en tant que creux de traversée qui proviennent des, respectivement se terminent aux faces latérales opposées du boîtier (11) et qui débouchent dans des chambres de pression (46a et 46b) de la première vanne de commande (12) et que les raccordements de travail (34, 35) sont situés en une face avant commune du boîtier (11) et forment approximativement un angle droit avec le retour, respectivement l'arrivée (28, 30).
8. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** son boîtier (11) est en forme de plaque et peut se relier par les boîtiers de vanne voisins aux blocs de vannes alimentés, respectivement désalimentés ensemble en moyen de pression.
9. Distributeur pneumatique 4/2 voies commandé par impulsions selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, en la position de base du distributeur (10), les deux vannes de commande (12, 13) sont couplées entre elles de manière telle que la première vanne de commande (12) décharge vers le retour (28) le premier raccordement de travail (34) et ferme l'arrivée (30) alors que la deuxième vanne de commande (13) relie le deuxième raccordement de travail (35) avec l'arrivée (30) et ferme le retour (28) et que ce mode de commutation du distributeur (10) peut être inversé par des impulsions de commande.

FIG. 1

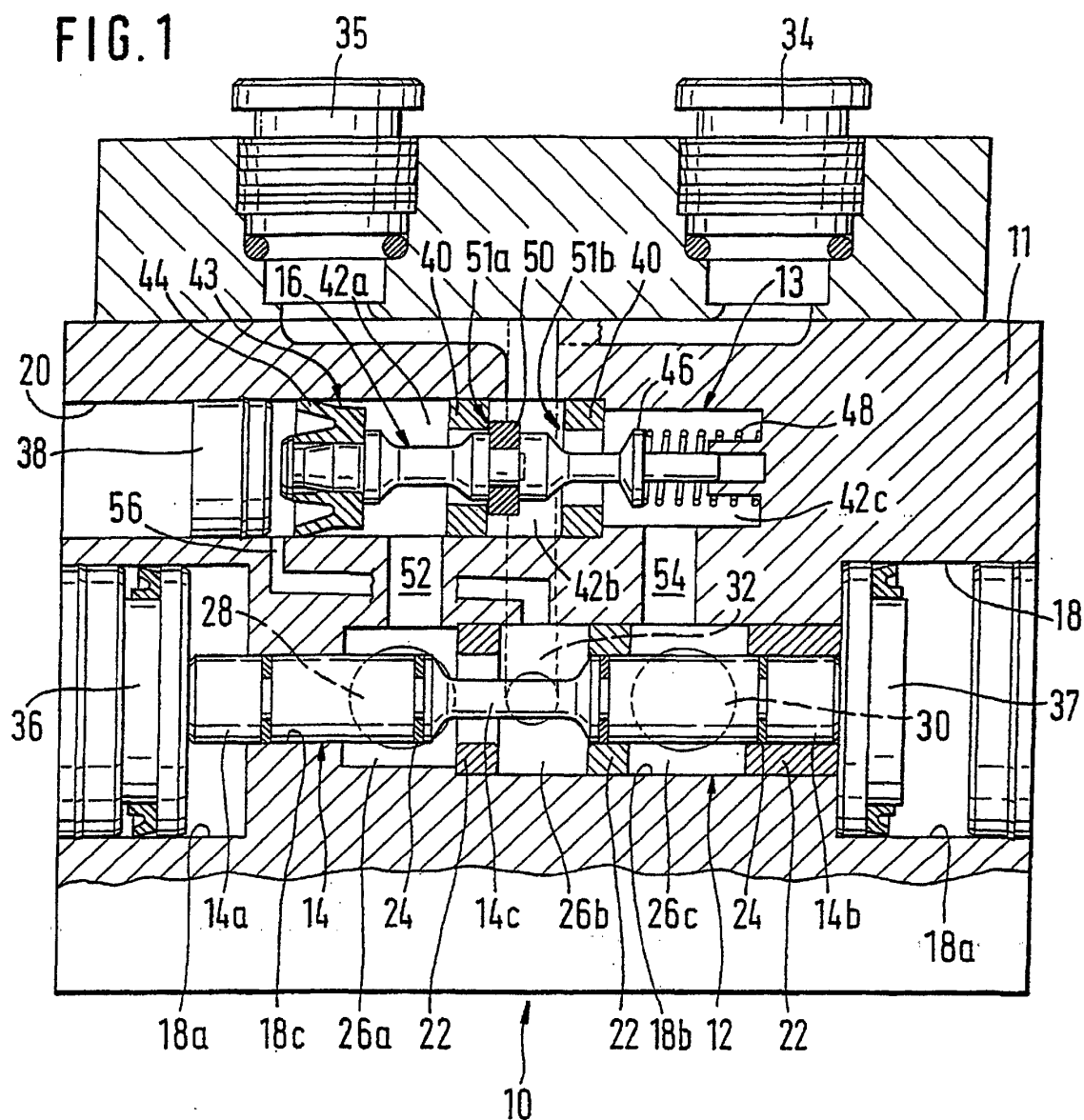


FIG. 3

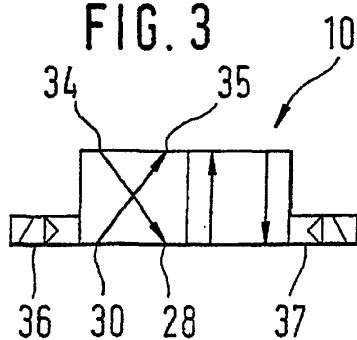


FIG. 2

