



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 247 996 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2004 Patentblatt 2004/32

(51) Int Cl.7: **F15B 13/00**

(21) Anmeldenummer: **01108666.7**

(22) Anmeldetag: **06.04.2001**

(54) **Ventilanordnung mit einer Kabelverbindung mittels Flachbandkabel**

Valve assembly with a flat cable wiring

Assemblage de valves avec un câblage comprenant un câble plat

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(73) Patentinhaber: **Festo AG & Co**
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Henzler, Magnus**
72663 Reutlingen (DE)
• **Walter, Bernhard**
72760 Reutlingen (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 771 981 **DE-A- 19 901 880**
DE-U- 9 305 574

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 273944 A (NOK CORP), 8. Oktober 1999 (1999-10-08)

EP 1 247 996 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanzordnung, mit einer Mehrzahl elektrisch betätigbarer Ventileinheiten, die jeweils erste elektrische Anschlussmittel zum Zuführen elektrischer Betätigungssignale aufweisen und die unter Bildung einer Ventilbaugruppe aufeinanderfolgend aufgereiht sind, wobei die ersten elektrischen Anschlussmittel eine erste Anschlussmittelreihe bilden und mit zweiten elektrischen Anschlussmitteln kontaktiert sind, die an flexiblen Kabelsträngen einer elektrischen Signalverteilereinrichtung für die Betätigungssignale angeordnet sind, die von den zusammenhängenden Kabelsträngen eines parallel zu der ersten Anschlussmittelreihe verlegten flexiblen Flachbandkabels gebildet sind, wobei sie zu dem mit den zweiten elektrischen Anschlussmitteln ausgestatteten Kabelende hin mit vom einen zum anderen Kabelrand hin abnehmender Länge ausgebildet sind und mit ein Stück weit voneinander getrennten Endabschnitten zu den jeweils zugeordneten zweiten elektrischen Anschlussmitteln hingeführt sind.

[0002] Eine derartige Ventilanzordnung geht aus der DE 199 01 880 A hervor. Die Ventileinheiten sind dort längsseits nebeneinanderliegend aufgereiht und erhalten ihre elektrischen Betätigungssignale über ein Flachbandkabel, dessen Kabelstränge zu einzelnen steckerartigen ersten Anschlussmitteln geführt sind, welche mit komplementären zweiten Anschlussmitteln der Ventileinheiten kontaktiert sind. Die ersten Anschlussmittel sind an einem Deckel befestigt, der vor der Montage der einzelnen Ventileinheiten an der Ventilbaugruppe angebracht wird. Da die elektrische Installation relativ aufwendig ist, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die elektrische Anschlusstechnik zu vereinfachen.

[0003] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ausgestaltung, die beim Ansetzen der Tragleiste an die zu der Ventilbaugruppe zusammengetanteten Ventileinheiten eine gleichzeitige Kontaktierung sämtlicher Paare erster und zweiter elektrischer Anschlussmittel hervorruft.

[0004] Somit sind die zweiten Anschlussmittel weiterhin unter Bildung einer zweiten Anschlussmittelreihe an der sich parallel zur ersten Anschlussmittelreihe erstreckenden Tragleiste fixiert, wobei jedoch durch das Ansetzen der Tragleiste an die Ventilbaugruppe eine gleichzeitige Kontaktierung sämtlicher erster und zweiter Anschlussmittelpaare erfolgt.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0006] Der sich durch unterschiedliche Kabelstranglängen auszeichnende Längenabschnitt des Flachbandkabels erstreckt sich vorzugsweise zumindest annähernd über die gesamte Länge der ersten Anschlussmittelreihe. Die Anordnung wird insbesondere so getroffen, dass, bezogen auf die Verlegungsrichtung des Flachbandkabels, der kürzeste Kabelstrang zur zuvorderst angeordneten Ventileinheit und der längste Ka-

belstrang zur zuletzt angeordneten Ventileinheit führt.

[0007] Die Anordnung des Flachbandkabels erfolgt zweckmäßigerweise derart, dass sich die erste Anschlussmittelreihe im Bereich eines der beiden Kabelränder des Flachbandkabels befindet und sich dabei vorzugsweise entlang desjenigen Kabelrandes erstreckt, dem die kürzeren Kabelstränge zugeordnet sind.

[0008] An dem den zweiten elektrischen Anschlussmitteln entgegengesetzten Kabelende des Flachbandkabels befindet sich zweckmäßigerweise eine Sammel-Anschlusseinheit, an der sämtliche Kabelstränge gemeinsam angeschlossen sind und über die beispielsweise der Anschluss an ein in Verlängerung der Ventilbaugruppe vorgesehenes Anschlussmodul der Ventilanzordnung vorgenommen werden kann.

[0009] Der Verkabelungsaufwand fällt besonders gering aus, wenn sämtliche zweiten Anschlussmittel durch einen gemeinsamen Null-Leiter miteinander verbunden sind, der als Bestandteil des Flachbandkabels oder getrennt von diesem ausgebildet sein kann.

[0010] Für die Tragleiste empfiehlt sich eine deckelartige Ausgestaltung, so dass sie das Flachbandkabel entlang zumindest des größten Teils seiner Länge abdeckt.

[0011] Die zweiten Anschlussmittel sind zweckmäßigerweise an individuellen Haltern fixiert, über die dann die Befestigung an der Tragleiste erfolgt. Diese mittelbare Befestigungsweise hat den Vorteil, dass die Halter als Adapter fungieren können, die sich nach Bedarf mit Anschlussmitteln unterschiedlicher Bauart ausstatten lassen.

[0012] Es ist von Vorteil, wenn die zweiten Anschlussmittel durch eine Aufschubmontage an einer Halteschiene der Tragleiste fixiert sind, wobei eine unmittelbare Befestigung oder eine mittelbare Befestigung unter Zwischenschaltung der zuvor erwähnten Halter möglich ist.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine bevorzugte Bauform der erfindungsgemäßen Ventilanzordnung in vereinfachter, perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 in Einzeldarstellung die bei der Ventilanzordnung gemäß Fig. 1 realisierte elektrische Signalverteilereinrichtung in perspektivischer Darstellung,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Ventilanzordnung aus Fig. 1 gemäß Schnittlinie III-III im Bereich einer Ventileinheit,

Fig. 4 den in Fig. 3 geschnitten dargestellten Ausschnitt der Ventilanzordnung in perspektivischer Darstellung,

Fig. 5 die Ventilanordnung aus Fig. 1 in einer der Fig. 3 entsprechenden Schnittdarstellung bei demontierter elektrischer Signalverteileranordnung und

Fig. 6 den Endabschnitt der Ventilanordnung aus Fig. 1 ohne Darstellung der Ventilbaugruppe zur Verdeutlichung der Befestigungsweise der zur Signalverteileranordnung gehörenden Tragleiste.

[0014] Die beispielhaft abgebildete Ventilanordnung 1 enthält eine Vielzahl von Ventileinheiten 2, die in einer durch einen Doppelpfeil verdeutlichten linearen Aufreihungsrichtung 3 aufeinanderfolgend angeordnet sind.

[0015] Jede Ventileinheit 2 hat eine Längsachse 4 und ist so angeordnet, dass die Längsachse 4 rechtwinklig zur Aufreihungsrichtung 3 verläuft. Sämtliche Längsachsen 4 sind parallel zueinander ausgerichtet. Darüber hinaus sind die Ventileinheiten 2 längsseits nebeneinanderliegend platziert.

[0016] Vorzugsweise sind die Ventileinheiten 2 scheibenartig flach ausgebildet, so dass ihre Scheibenebenen sich rechtwinklig zur Aufreihungsrichtung 3 erstrecken.

[0017] Die derart aufgereihten und unter gegenseitigem Kontakt Seite an Seite montierten Ventileinheiten 2 bilden eine insgesamt mit Bezugsziffer 6 bezeichnete Ventilbaugruppe, innerhalb der die Ventileinheiten 2 paketartig zusammengefasst sind.

[0018] Die Fig. 3 und 5 zeigen jeweils eine Ventileinheit 2 im Schnitt in einer mit der Scheibenebene zusammenfallenden Schnittebene. In der Fig. 4 ist eine einzelne Ventileinheit 2 gezeigt.

[0019] An die der Ventilbaugruppe 6 entgegengesetzte Stirnfläche der ersten (2a) und letzten (2b) Ventileinheit 2 der Ventilbaugruppe 6 ist jeweils ein vorzugsweise ebenfalls scheibenförmig ausgebildetes Abschlussmodul 7a, 7b angesetzt. In diesen Abschlussmodulen 7a, 7b sind nicht dargestellte Zuganker verankert, die die Ventilbaugruppe 6 durchsetzen und die Abschlussmodule 7a, 7b mit der Ventilbaugruppe 6 zu einem Paket fest zusammenfügen.

[0020] Bei der beispielhaften Ventilanordnung 1 besitzt jede Ventileinheit 2 einen aus Fig. 3 bis 5 ersichtlichen Hauptkörper 12, der das Gehäuse eines Hauptventils 13 bildet. In dem Hauptkörper 12 befindet sich ein parallel zur Längsachse 4 verlaufender Aufnahmeraum 14, der einen kolbenartig ausgebildeten Ventilschieber 15 aufnimmt.

[0021] In den Aufnahmeraum 14 mündet seitlich ein Zufuhrkanal 16, über den fluidisches Druckmedium, insbesondere Druckluft, zugeführt werden kann. Des Weiteren mündet in den Aufnahmeraum 14 mindestens ein Abfuhrkanal 17 - beim Ausführungsbeispiel sind zwei derartige Abfuhrkanäle 17 vorgesehen -, über den verbrauchtes Druckmedium abgeführt und im Falle von Druckluft entlüftet werden kann.

[0022] Schließlich münden in den Aufnahmeraum 14 noch zwei Arbeitskanäle 18, 19.

[0023] Über den Zufuhrkanal 16 zugeführtes fluidisches Druckmedium kann durch entsprechende Positionierung des Ventilschiebers 15 wahlweise in einen der beiden Arbeitskanäle 18, 19 geleitet werden, während gleichzeitig aus dem anderen Arbeitskanal Druckmedium zu einem der Abfuhrkanäle 17 abgeleitet wird. Auf diese Weise lässt sich eine an sich bekannte 5/2-Ventilfunktion realisieren.

[0024] Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, werden die Ventileinheiten 2 von den Zufuhrkanälen 16 und Abfuhrkanälen 17 jeweils rechtwinklig zur Scheibenebene vollständig durchsetzt. Gleichartige Kanäle benachbarter Ventileinheiten 2 fluchten miteinander, wobei die fluchtenden Zufuhrkanäle 16 einen die Ventilbaugruppe in der Aufreihungsrichtung 3 durchsetzenden Sammel-Zufuhrkanal bilden und die miteinander fluchtenden Abfuhrkanäle 17 jeweils einen parallel zum Sammel-Zufuhrkanal verlaufenden Sammel-Abfuhrkanal bilden (nicht dargestellt).

[0025] Das sich an die rückwärtige Ventileinheit 2, 2b anschließende Abschlussmodul 7b ist mit einer zur Außenfläche ausmündenden Zufuhr-Anschlussöffnung 24 ausgestattet, über die das für den Betrieb der Ventilanordnung 1 verwendete Druckmedium eingespeist werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann sich diese Zufuhr-Anschlussöffnung 24 auch am vorderen Abschlussmodul 7a befinden. Des Weiteren ist mindestens eines der Anschlussmodule 7a, 7b pro Sammel-Abfuhrkanal mit einer nicht näher dargestellten Abfuhr-Anschlussöffnung ausgestattet, über die das verbrauchte Druckmedium abgeführt werden kann.

[0026] Die in einem jeweiligen Hauptkörper 12 verlaufenden Arbeitskanäle 18, 19 münden an geeigneter Stelle an der quer zur Aufreihungsrichtung 3 orientierten Umriss-Außenfläche 26 der betreffenden Ventileinheit 2. Hier lassen sich unter Verwendung geeigneter Verbindungseinrichtungen 20 Fluidleitungen anschließen, die zu anzusteuern den Aktuatoren führen. Jede Ventileinheit ist somit individuell in der Lage, den angeschlossenen Aktuator durch Zufuhr und Abfuhr von Fluid in einer gewünschten Weise anzusteuern.

[0027] Jede Ventileinheit 2 verfügt zusätzlich zum Hauptventil 13 über einen elektrisch aktivierbaren Ventilantrieb 27 zur Vorgabe der Schaltstellung des Hauptventils 13. In der Regel ist jede Ventileinheit 2 mit einem oder zwei Ventilantrieben 27 ausgestattet, die in der Zeichnung stark vereinfacht dargestellt sind. Es handelt sich bei den Ventilantrieben 27 insbesondere um elektromagnetisch betätigte Magnetventile oder Piezoven-
50 tile, die als Vorsteuerventile bezüglich des jeweils zugeordneten Hauptventils 13 arbeiten. So wird durch die Ventilantriebe 27 beispielsweise die Fluidbeaufschlagung des zugeordneten Ventilschiebers 15 zum Zwecke des Erhalts der gewünschten Schaltstellung gesteuert.

[0028] Die Ventilantriebe 27 erhalten die für ihren Betrieb erforderlichen elektrischen Betätigungssignale

über eine elektrische Signalverteilereinrichtung 28, die in Fig. 2 getrennt abgebildet ist. Die elektrische Signalverteilereinrichtung 28 ist als Bestandteil der Ventilanzordnung 1 ausgeführt und leitet elektrische Betätigungssignale an die Ventiltriebe 27 weiter, die an einer elektrischen Anschlusseinheit 32 eines Anschlussmoduls 33 der Ventilanzordnung 1 eingespeist werden. Die Einspeisung erfolgt durch eine nicht näher dargestellte externe elektronische Steuereinrichtung.

[0029] Das Anschlussmodul 33 ist in Verlängerung der Ventilbaugruppe 6 im Anschluss an das vordere Abschlussmodul 7a angeordnet und an die der Ventilbaugruppe 6 entgegengesetzte Stirnfläche des vorderen Abschlussmoduls 7a fest angesetzt.

[0030] Jede Ventileinheit 2 ist zum Zuführen der elektrischen Betätigungssignale mit ersten elektrischen Anschlussmitteln 34 ausgestattet, die beim Ausführungsbeispiel von Steckkontakten gebildet sind. Innerhalb der Ventileinheiten 2 sind die ersten elektrischen Anschlussmittel 34 identisch platziert, so dass sie auf Grund der Reihenanzordnung der Ventileinheiten 2 insgesamt eine in Fig. 1 angedeutete erste Anschlussmittelreihe 35 bilden, deren Aufreihungsrichtung 36 parallel zu derjenigen (3) der Ventileinheiten 2 verläuft.

[0031] An der elektrischen Signalverteilereinrichtung 28 ist eine der Anzahl der ersten Anschlussmittel 34 entsprechende Anzahl zweiter elektrischer Anschlussmittel 37 vorgesehen, die eine lineare zweite Anschlussmittelreihe 38 bilden, die parallel zur ersten Anschlussmittelreihe 35 verläuft.

[0032] Die ersten und zweiten elektrischen Anschlussmittel 34, 37 sind sich paarweise zugeordnet und sind paarweise miteinander elektrisch kontaktiert. Dabei sind die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 beim Ausführungsbeispiel von Steckausnehmungen gebildet, in die die steckkontaktartigen ersten elektrischen Anschlussmittel 34 einsteckbar sind, wobei insbesondere eine Ausführungsform in sogenannter Schneid-Klemm-Technik vorliegen kann.

[0033] Zum Herstellen der Verbindung zwischen der elektrischen Anschlusseinheit 32 des Anschlussmoduls 33 und den einzelnen zweiten elektrischen Anschlussmitteln 37 ist die Signalverteilereinrichtung 28 mit einem flexiblen Flachbandkabel 42 ausgestattet. Dieses enthält eine Vielzahl parallel zueinander verlaufender Kabelstränge 43 mit je einem elektrischen Leiter und einer isolierenden Ummantelung, wobei die Ummantelungen sämtlicher Kabelstränge 43 einstückig miteinander verbunden sind.

[0034] Beim Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Anzahl der Kabelstränge 43 der Anzahl der zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 entspricht. Jedes zweite elektrische Anschlussmittel 37 ist an das rückwärtige Ende eines der Kabelstränge 43 angeschlossen.

[0035] Das Flachbandkabel 42 verläuft längsseits neben der Ventilbaugruppe 6 mit zur ersten und zweiten Anschlussmittelreihe 35, 38 paralleler Ausrichtung. Die

in Fig. 3 strichpunktirt markierte Erstreckungsebene 44 des Flachbandkabels 42 verläuft insbesondere parallel zum benachbarten Außenflächenabschnitt 45 der Ventilbaugruppe 6 und vorzugsweise rechtwinkelig zu den Längsachsen 4 der Ventileinheiten 2.

[0036] An dem dem Anschlussmodul 33 zugeordneten vorderen Kabelende 46 endet das Flachbandkabel 42 mit zumindest im wesentlichen gleicher Länge der einzelnen Kabelstränge 43, die gemeinsam an einer vorzugsweise steckerartig ausgebildeten Sammel-Anschlusseinheit 47 angeschlossen sind. Letztere hat längliche Gestalt und verläuft rechtwinkelig zur Längsachse 48 des Flachbandkabels 42. Sie dient zur Herstellung einer lösbaren Verbindung mit der elektrischen Anschlusseinheit 32, zu welchem Zweck sie mit einem am Anschlussmodul 33 vorgesehenen Anschluss-Gegenstück 52 kontaktierbar ist, das über eine geeignet ausgebildete Leiteranzordnung 53 mit der elektrischen Anschlusseinheit 32 in Verbindung steht. Die Leiteranzordnung 53 kann eine Platine enthalten, die im Anschlussmodul 33 untergebracht ist und die mit elektronischen Bauelementen ausgestattet ist, die für eine korrekte Signalverteilung erforderlich oder sinnvoll sind.

[0037] Bei entsprechender Ausgestaltung könnte allerdings auch vorgesehen werden, dass die Sammel-Anschlusseinheit 47 gleichzeitig die Funktion der elektrischen Anschlusseinheit 32 übernimmt.

[0038] Während also die Kabelstränge 43 am vorderen Kabelende 46 mit Bezug zur Längsachse 48 auf etwa gleicher axialer Höhe enden, sind sie zum entgegengesetzten rückwärtigen Kabelende 54 des Flachbandkabels 42 hin mit vom einen längsseitigen Kabelrand 55 zum anderen längsseitigen Kabelrand 56 hin abnehmender Länge ausgebildet. Der den einen Kabelrand 55 definierende Kabelstrang 43b ist am längsten, der den anderen Kabelrand 56 definierende Kabelstrang 43a am kürzesten, wobei die Kabellänge der dazwischen angeordneten Kabelstränge schrittweise abgestuft ist.

[0039] Eine derartige Ausgestaltung des Flachbandkabels 42 lässt sich beispielsweise dadurch erreichen, dass man ein ursprünglich durchweg die gleiche Kabelstranglänge aufweisendes Flachbandkabel heranzieht, das man am einen Endbereich schräg abschneidet.

[0040] Um trotz dieser Ausgestaltung eine einfache Verbindung zu den zweiten Anschlussmitteln 37 herzustellen, sind die Kabelstränge 43 an den dem rückwärtigen Kabelende 54 zugeordneten Endabschnitten 57 ein Stück weit, also entlang eines gewissen Längenabschnittes, voneinander getrennt. Dies lässt sich sehr einfach dadurch realisieren, dass man die Ummantelung des Flachbandkabels 42 zwischen den einzelnen Kabelsträngen 43 durchtrennt. Die Endabschnitte 57 der Kabelstränge 43 werden auf diese Weise aufgefächert oder aufgespleißt, so dass sich flexibel bewegliche Endabschnitte 57 einstellen, während im übrigen ein fester Zusammenhalt der Kabelstränge 43 innerhalb des Flachbandkabels 42 vorliegt.

[0041] Das Flachbandkabel 42 ist zweckmäßigerweise derart ausgebildet und angeordnet, dass sich sein durch unterschiedliche Kabelstranglängen auszeichnender Längenabschnitt zumindest annähernd und insbesondere vollständig über die gesamte Länge der ersten und zweiten Anschlussmittelreihe 35, 38 erstreckt. Eine solche Anordnung ist aus Fig. 2 ersichtlich. Dabei ist die Anordnung der zweiten Anschlussmittelreihe 38 durch die Platzierung der ersten Anschlussmittelreihe 35 vorgegeben.

[0042] Wie aus der Zeichnung ferner hervorgeht, befinden sich die ersten und zweiten Anschlussmittelreihen 35, 38 im Bereich eines Kabelrandes des Flachbandkabels 42 und erstrecken sich vorzugsweise entlang desjenigen Kabelrandes 56, der durch die kürzeren Kabelstränge 43 definiert wird.

[0043] Die voneinander getrennten Endabschnitte 57 der Kabelstränge 43 sind vorzugsweise jeweils zu denjenigen zweiten elektrischen Anschlussmitteln 37 geführt, die mit Bezug auf die Längsachse 48 des Flachbandkabels 42 auf etwa gleicher Höhe liegen wie der betreffende Endabschnitt 57. Der kürzeste Kabelstrang 43, 43a ist hierbei an diejenigen zweiten elektrischen Anschlussmittel 37, 37a angeschlossen, die dem vorderen Kabelende 46 am nächsten liegen. Der zweitlängste Kabelstrang ist mit dem nächsten zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 der zweiten Anschlussmittelreihe 38 kontaktiert. Dies setzt sich fort bis zu den letzten zweiten elektrischen Anschlussmitteln 37, 37b, die mit dem längsten Kabelstrang 43, 43b elektrisch verbunden sind.

[0044] Als Resultat hat man somit eine Vielzahl von Kabelsträngen, die im nicht aufgetrennten Bereich fest miteinander verbunden sind und die sich sehr leicht installieren lassen, weil nicht benötigte Kabellängen entfernt sind. Dabei ergibt sich der weitere Vorteil, dass die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 unmittelbar an den Enden der Kabelstränge 43 angebracht werden können, was sich als wesentlich einfacher und zuverlässiger erweist als ein eventueller Anschluss in einem Zwischenbereich der Kabelstränge, wenn das Flachbandkabel 42 durchweg gleichlang ausgebildet wäre.

[0045] Zu den einzelnen zweiten elektrischen Anschlussmitteln 37 führt beim Ausführungsbeispiel jeweils nur ein Kabelstrang 43 des Flachbandkabels 42, der zur Zufuhr der Betätigungssignale dient. Zusätzlich ist allerdings noch ein gemeinsamer Rückleiter 58 vorgesehen, der sämtliche zweiten Anschlussmittel 37 miteinander verbindet.

[0046] Der Rückleiter 58 setzt sich beim Ausführungsbeispiel aus einer Mehrzahl von Leitersträngen 59 zusammen, wobei ein erster Leiterstrang von der Sammel-Anschlusseinheit 47 zu den vordersten zweiten elektrischen Anschlussmitteln 37a geführt ist und von dort aus durch weitere Leiterstränge 59 einzelne Verbindungen zwischen jeweils aufeinanderfolgenden zweiten elektrischen Anschlussmitteln 37 hergestellt werden. Der erste Leiterstrang ist vorzugsweise Be-

standteil des Flachbandkabels 42 und von einem Kabelstrang desselben gebildet, der in gleicher Weise konfiguriert ist wie die übrigen Kabelstränge 43.

[0047] Alternativ kann der gemeinsame Rückleiter 58 bezüglich dem Flachbandkabel 42 auch separat ausgebildet sein, so dass er nicht Teil des Flachbandkabels 42 ist. Die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 können durch geeignete Anschlusstechnik, insbesondere Schneidklemmtechnik, mit dem Flachbandkabel 42 und dem gemeinsamen Rückleiter 58 elektrisch verbunden sein. Durch Schneidklemmtechnik kann der gemeinsame Rückleiter 58 durch den jeweiligen Stecker durchgeschleift werden. Eine eventuelle zusätzliche Anschlussstelle bzw. das Zusammenführen des gemeinsamen Rückleiters 58 kann dadurch entfallen.

[0048] Wie beispielsweise aus Fig. 5 gut ersichtlich ist, sind die ersten und zweiten elektrischen Anschlussmittel 34, 37 zweckmäßigerweise derart ausgerichtet, dass ihre durch Pfeil 63 verdeutlichte Kontaktierungsrichtung rechtwinkelig zur Erstreckungsebene 44 des Flachbandkabels 42 verläuft.

[0049] Die Signalverteilungseinrichtung 28 des Ausführungsbeispiels zeichnet sich durch eine sehr gute Handhabbarkeit aus. Sie enthält eine sich parallel zur ersten Anschlussmittelreihe 35 erstreckende Tragleiste 64, an der die zweiten Anschlussmittel 37 lösbar gehalten sind. Bevorzugt ist die Tragleiste 64 deckelartig ausgebildet und hat einen U-förmigen Querschnitt, wobei der von dem U-Querschnitt definierte Innenraum 65 zur Aufnahme des Flachbandkabels 42 vorgesehen ist (vgl. Fig. 3). Die Tragleiste 64 wird mit der U-Öffnung voraus längsseits an die Ventilbaugruppe 6 angesetzt, wobei sie diese axial beidseits überragt und mit den entsprechenden Endabschnitten 66 an den Abschlussmodulen 7a, 7b fixiert ist. Letzteres wird insbesondere dadurch erreicht, dass die beiden längsseitigen Tragleistenschenkel 67a, 67b im Rahmen von Rastverbindungen mit Rast-Gegenstücken 68a, 68b der Abschlussmodule 7a, 7b in Eingriff bringbar sind.

[0050] Der beim Ausführungsbeispiel nach oben orientierte Tragleistenschenkel 67a dient nicht nur zur Befestigung der Tragleiste 64 an den Abschlussmodulen 7a, 7b, sondern gleichzeitig zur Halterung der zweiten Anschlussmittel 37. Dabei fungiert der betreffende Tragleistenschenkel 67a als Halteschiene 72, auf die die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 von einer Stirnseite der Tragleiste 64 her nacheinander aufgeschoben werden. Dabei wäre es zwar möglich, die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 unmittelbar an der Halteschiene 72 zu fixieren, doch hat man beim Ausführungsbeispiel eine mittelbare Befestigung gewählt. Hier sitzen die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 an individuellen bausteinartigen Haltern 73, die ihrerseits in der geschilderten Weise an der Halteschiene 72 fixiert sind. Sie verfügen rückseitig über eine nutartige Vertiefung 74, in die die Halteschiene 72 formschlüssig eingreift.

[0051] Die Axialposition der Halter 73 bezüglich der Halteschiene 72 kann beispielsweise durch ausreichen-

de Reibungskräfte gesichert werden.

[0052] Das in den Innenraum 65 der Tragleiste 64 eingelegte Flachbandkabel 42 kann bei Bedarf noch zusätzlich an der Tragleiste 64 fixiert werden. Im an der Ventilbaugruppe 6 angesetzten Zustand wird der Innenraum 65 ringsum verschlossen, so dass das Flachbandkabel 42 entlang zumindest des größten Teils seiner Länge zur Umgebung hin abgedeckt ist. Lediglich an der vorderen Stirnseite der Tragleiste 64 ragt das Flachbandkabel 42 ein Stück weit hinaus und trägt dort die Sammel-Anschlusseinheit 47.

[0053] Das Herstellen der elektrischen Verbindungen zwischen den verschiedenen Paaren erster und zweiter elektrischer Anschlussmittel 34, 37 kann für sämtliche Ventileinheiten 2 gleichzeitig erfolgen, indem die zweiten elektrischen Anschlussmittel 37 an der Tragleiste 64 gemäß Fig. 2 aufgereiht werden und dann zusammen mit dieser an die Ventilbaugruppe angesetzt werden, wobei die stirnseitig über die zweite Anschlussmittelreihe 38 hinausragenden Endabschnitte 66 der Tragleiste 64 mit den Abschlussmodulen 7a, 7b eine lösbare Rastverbindung eingehen.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit einer Mehrzahl elektrisch betätigbarer Ventileinheiten (2), die jeweils erste elektrische Anschlussmittel (34) zum Zuführen elektrischer Betätigungssignale aufweisen und die unter Bildung einer Ventilbaugruppe (6) aufeinanderfolgend aufgereiht sind, wobei die ersten elektrischen Anschlussmittel (34) eine erste Anschlussmittelreihe (35) bilden und mit zweiten elektrischen Anschlussmitteln (37) kontaktiert sind, die an flexiblen Kabelsträngen (43) einer elektrischen Signalverteilereinrichtung (28) für die Betätigungssignale angeordnet sind, die von den zusammenhängenden Kabelsträngen (43) eines parallel zu der ersten Anschlussmittelreihe (35) verlegten flexiblen Flachbandkabels (42) gebildet sind, wobei sie zu dem mit den zweiten elektrischen Anschlussmitteln (37) ausgestatteten Kabelende (54) hin mit vom einen zum anderen Kabelrand (55, 56) hin abnehmender Länge ausgebildet sind und mit ein Stück weit voneinander getrennten Endabschnitten (57) zu den jeweils zugeordneten zweiten elektrischen Anschlussmitteln (37) hingeführt sind, wobei die elektrische Signalverteilereinrichtung (28) eine sich parallel zur ersten Anschlussmittelreihe (35) erstreckende Tragleiste (64) aufweist, an der die zweiten elektrischen Anschlussmittel (37) unter Bildung einer zweiten Anschlussmittelreihe (38) gehalten sind, **gekennzeichnet durch** eine Ausgestaltung, die beim Ansetzen der Tragleiste (64) an die zu der Ventilbaugruppe zusammengefassten Ventileinheiten (2) eine gleichzeitige Kontaktierung sämtlicher Paare erster und zweiter elektrischer Anschlussmit-

tel (34, 37) hervorruft.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der mit unterschiedlichen Kabelstranglängen versehene Längenabschnitt des Flachbandkabels (42) zumindest annähernd über die gesamte Länge der ersten Anschlussmittelreihe (35) erstreckt.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Anschlussmittelreihe (35) im Bereich eines Kabelrandes (56) des Flachbandkabels (42) angeordnet ist.
4. Ventilanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Anschlussmittelreihe (35) entlang desjenigen Kabelrandes (56) erstreckt, dem die kürzeren Kabelstränge (43) zugeordnet sind.
5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die voneinander getrennten Endabschnitte (57) der Kabelstränge (43) jeweils zu zweiten elektrischen Anschlussmitteln (37) geführt sind, die mit Bezug auf die Längsrichtung des Flachbandkabels (42) auf etwa gleicher Höhe liegen wie der betreffende Kabelstrang-Endabschnitt (57).
6. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelstränge (43) an dem den zweiten elektrischen Anschlussmitteln (37) entgegengesetzten Kabelende (46) an eine gemeinsame Sammel-Anschlusseinheit (47) angeschlossen sind.
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** einen sämtliche zweiten elektrischen Anschlussmittel (37) miteinander verbindenden gemeinsamen Rückleiter (58).
8. Ventilanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Rückleiter (58) bezüglich dem Flachbandkabel (42) separat ausgebildet ist, wobei die zweiten elektrischen Anschlussmittel (37) zweckmäßigerweise durch geeignete Anschlusstechnik, insbesondere Schneidklemmtechnik, mit dem Flachbandkabel (42) und dem gemeinsamen Rückleiter (58) elektrisch verbunden sind.
9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten elektrischen Anschlussmittel (34, 37) derart ausgerichtet sind, dass die Kontaktierungsrichtung (63) rechtwinkelig zur Erstreckungsebene (44) des Flachbandkabels (42) verläuft.

10. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flachbandkabel (42) ebenfalls an der Tragleiste (64) fixiert ist.
11. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragleiste (64) längsseits an die Ventilbaugruppe (6) ange-setzt ist, wobei sie insbesondere durch eine Rast-verbinding fixiert ist.
12. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragleiste (64) deckelartig ausgebildet ist und das Flachbandkabel (42) entlang zumindest des größten Teils seiner Länge abdeckt.
13. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten elektrischen Anschlussmittel (37) an individuellen Haltern (73) fixiert sind, die ihrerseits an der Tragleiste (64) befestigt sind.
14. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten elektrischen Anschlussmittel (37) direkt oder mittelbar auf eine Halteschiene (72) der Tragleiste (64) aufgeschoben sind.
15. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Verlängerung der Ventilbaugruppe (6) ein Anschlussmodul (33) vorgesehen ist, das eine elektrische Anschlusseinheit (32) aufweist, die mit den Kabelsträngen (43) des Flachbandkabels (42) verbunden ist.
16. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheiten (2) längsseits nebeneinander platziert sind und eine paketartige Ventilbaugruppe (6) bilden.

Revendications

1. Agencement de soupapes, avec une pluralité d'unités de soupape (2) actionnables électriquement, qui comportent chacune des premiers moyens de branchement électriques (34) pour l'amenée de signaux d'actionnement électriques et qui sont juxtaposées les unes derrière les autres pour former un bloc-soupapes (6), les premiers moyens de branchement électriques (34) formant une première rangée de moyens de branchement (35) et étant en contact avec des deuxièmes moyens de branchement électriques (37) qui sont disposés sur des faisceaux de câbles (43) flexibles d'un dispositif électrique (28) de distribution de signaux (28) pour les signaux d'actionnement, lesquels sont formés par les faisceaux de câbles (43) réunis d'un câble plat

(42) flexible posé parallèlement à la première rangée de moyens de branchement (35), leur longueur diminuant d'un bord de câble à l'autre (55, 56), vers l'extrémité de câble (54) équipée des deuxièmes moyens de branchement électriques (37), et s'étendant, sur une certaine distance, par des tronçons terminaux (57) séparés les uns des autres, vers les deuxièmes moyens de branchement électriques (37) associés, le dispositif électrique de distribution des signaux (28) comportant une baguette de support (64) s'étendant parallèlement à la première rangée de moyens de branchement (35), sur laquelle sont maintenus les deuxièmes moyens électriques de branchement (37) en formant une deuxième rangée de moyens de branchement (38), **caractérisé par** une forme de réalisation qui, lorsque la baguette de support (64) est placée contre les unités de soupape (2) réunies en bloc-soupapes, provoque une mise en contact simultanée de toutes les paires des premiers et des deuxième moyens de branchement électriques (34, 37).

2. Agencement de soupapes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tronçon de longueur, pourvu de différentes longueurs de faisceaux de câbles, du câble plat (42), s'étend approximativement sur toute la longueur des premiers moyens de branchement (35).
3. Agencement de soupapes selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première rangée de moyens de branchement (35) est disposée dans la zone d'un bord de câble (56) du câble plat (42).
4. Agencement de soupapes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la première rangée de moyens de branchement (35) s'étend le long du bord de câble (56) auquel sont associés les faisceaux de câbles (43) plus courts.
5. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les tronçons terminaux (57) séparés les uns des autres des faisceaux de câbles (43) sont reliés respectivement à des deuxièmes moyens de branchement électriques (37) qui se situent approximativement à la même hauteur que le tronçon terminal du faisceau de câbles (57) concerné, par rapport à la direction longitudinale du câble plat (42).
6. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les faisceaux de câbles (43) sont raccordés à l'extrémité de câble (46), opposée aux deuxième moyens de branchement électriques (37), à une unité de branchement collectif (47) commune.
7. Agencement de soupapes selon l'une des revendications

cations 1 à 6, **caractérisé par** un conducteur de retour (58) commun reliant entre eux tous les deuxièmes moyens de branchement électriques (37).

8. Agencement de soupapes selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le conducteur de retour (58) commun est réalisé séparé du câble plat (42), les deuxièmes moyens de branchement électriques (37) étant avantageusement reliés électriquement par une technique de branchement appropriée, en particulier une technique à borne coupante, au câble plat (42) et au conducteur de retour (58) commun. 5
9. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les premiers et deuxièmes moyens de branchement électriques (34, 37) sont orientés de manière que la direction de mise en contact (63) s'étende perpendiculairement au plan d'étendue (44) du câble plat (42). 10
10. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le câble plat (42) est également fixé à la baguette de support (64). 15
11. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la baguette de support (64) est placée sur le côté longitudinal du bloc-soupapes (6), en étant fixée en particulier par une liaison à encliquetage. 20
12. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la baguette de support (64) est réalisée à la manière d'un couvercle et recouvre le câble plat (42) le long d'au moins la plus grande partie de sa longueur. 25
13. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les deuxièmes moyens de branchement électriques (37) sont fixés sur des supports (73) individuels qui de leur côté sont fixés à la baguette de support (64). 30
14. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les deuxièmes moyens de branchement électriques (37) sont enfilés directement ou indirectement sur un rail de support (72) de la baguette de support (64). 35
15. Agencement de soupapes selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** dans le prolongement du bloc-soupapes (6) est prévu un module de branchement (33) qui comporte une unité de branchement électrique (32), laquelle est reliée aux faisceaux de câbles (43) du câble plat (42). 40
16. Agencement de soupapes selon l'une des revendi-

cations 1 à 15, **caractérisé en ce que** les unités de soupape (2) sont placées côte à côte dans le sens de la longueur et forment un bloc-soupapes (6) de type paquet.

Claims

1. Valve arrangement with a multiplicity of electrically actuatable valve units (2), each having first electrical connection means (34) for the feeding of electrical actuating signals and lined up consecutively to form a valve assembly (6), wherein the first electrical connection means (34) form a row of first connection means (35) and are contacted by second electrical connection means (37) which are arranged on flexible cable strands (43) of an electrical signal distributor unit (28) for the actuating signals, which are formed by the connected cable strands (43) of a flexible flat ribbon cable (42) laid parallel to the row of first connection means (35), wherein they are designed with a length which reduces from one cable edge (55, 56) to the other, towards the cable end (54) equipped with the second electrical connection means (37), and are guided towards the respectively assigned second electrical connection means (37) with end sections (57) which are a short distance apart from one another, wherein the electrical signal distributor unit (28) has a mounting strip (64) extending parallel to the row of first connection means (35), on which the second electrical connection means (37) are held to form a row of second connection means (38), **characterised by** a design which, when the mounting strip (64) is attached to the valve units (2) combined to form the valve assembly, effects a simultaneous contacting of all pairs of first and second electrical connection means (34, 37). 45
2. Valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the length section of the flat ribbon cable (42) provided with differing cable strand lengths extends at least approximately over the entire length of the row of first connection means (35). 50
3. Valve arrangement according to claim 1 or 2, **characterised in that** the row of first connection means (35) is arranged in the area of one cable edge (56) of the flat ribbon cable (42). 55
4. Valve arrangement according to claim 3, **characterised in that** the row of first connection means (35) extends along that cable edge (56) to which the shorter cable strands (43) are assigned.
5. Valve arrangement according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the end sections (57) of the cable strands (43) which are separated from

- one another are each guided to second electrical connection means (37) which, with reference to the longitudinal direction of the flat ribbon cable (42), lie at approximately the same height as the cable strand end section (57) concerned.
6. Valve arrangement according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the cable strands (43) are connected to a common multiple connection unit (47) at the cable end (46) opposite the second electrical connection means (37).
7. Valve arrangement according to any of claims 1 to 6, **characterised by** a common return conductor (58) connecting all second electrical connection means (37) to one another.
8. Valve arrangement according to claim 7, **characterised in that** the common return conductor (58) is separate from the flat ribbon cable (42), while the second electrical connection means (37) are electrically connected to the flat ribbon cable (42) and the common return conductor (58), expediently by means of a suitable method of connection, in particular the cut-and-clamp method.
9. Valve arrangement according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the first and second electrical connection means (34, 37) are so aligned that the direction of contacting (63) runs at right-angles to the plane of extension (44) of the flat ribbon cable (42).
10. Valve arrangement according to any of claims 1 to 9, **characterised in that** the flat ribbon cable (42) is also fixed to the mounting strip (64).
11. Valve arrangement according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** the mounting strip (64) is attached longitudinally to the valve assembly (6), and is fixed in particular by means of a snap-in connection.
12. Valve arrangement according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** the mounting strip (64) is in the form of a cover, and covers the flat ribbon cable (42) along at least the major part of its length.
13. Valve arrangement according to any of claims 1 to 12, **characterised in that** the second electrical connection means (37) are fixed to individual holders (73) which in turn are fastened to the mounting strip (64).
14. Valve arrangement according to any of claims 1 to 13, **characterised in that** the second electrical connection means (37) are pushed directly or indirectly on to a holding rail (72) of the mounting strip (64).
15. Valve arrangement according to any of claims 1 to 14, **characterised in that** a connection module (33) is provided in an extension of the valve assembly (6), and has an electrical connection unit (32) which is connected to the cable strands (43) of the flat ribbon cable (42).
16. Valve arrangement according to any of claims 1 to 15, **characterised in that** the valve units (2) are placed longitudinally alongside one another to form a package-like valve assembly (6).

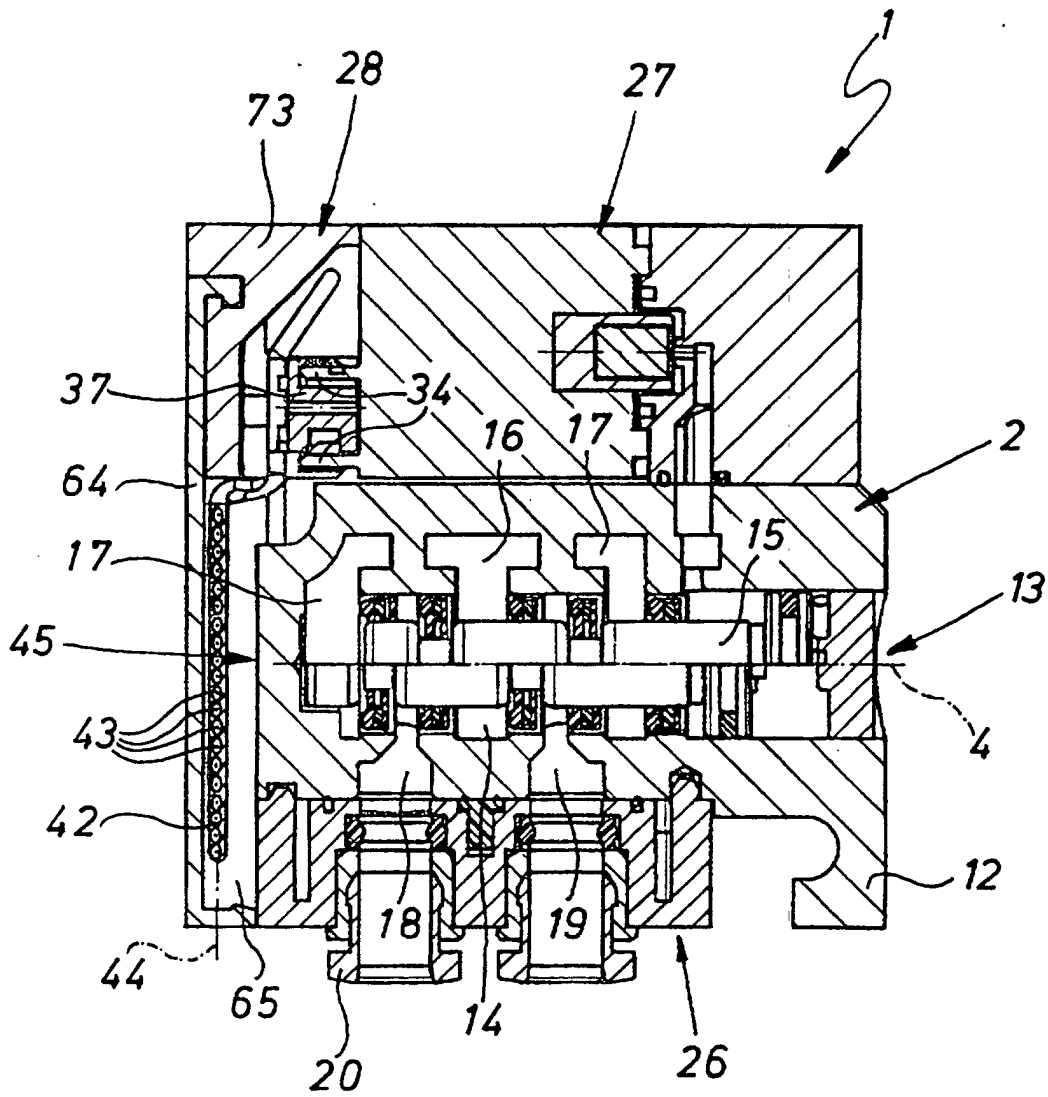


Fig. 3

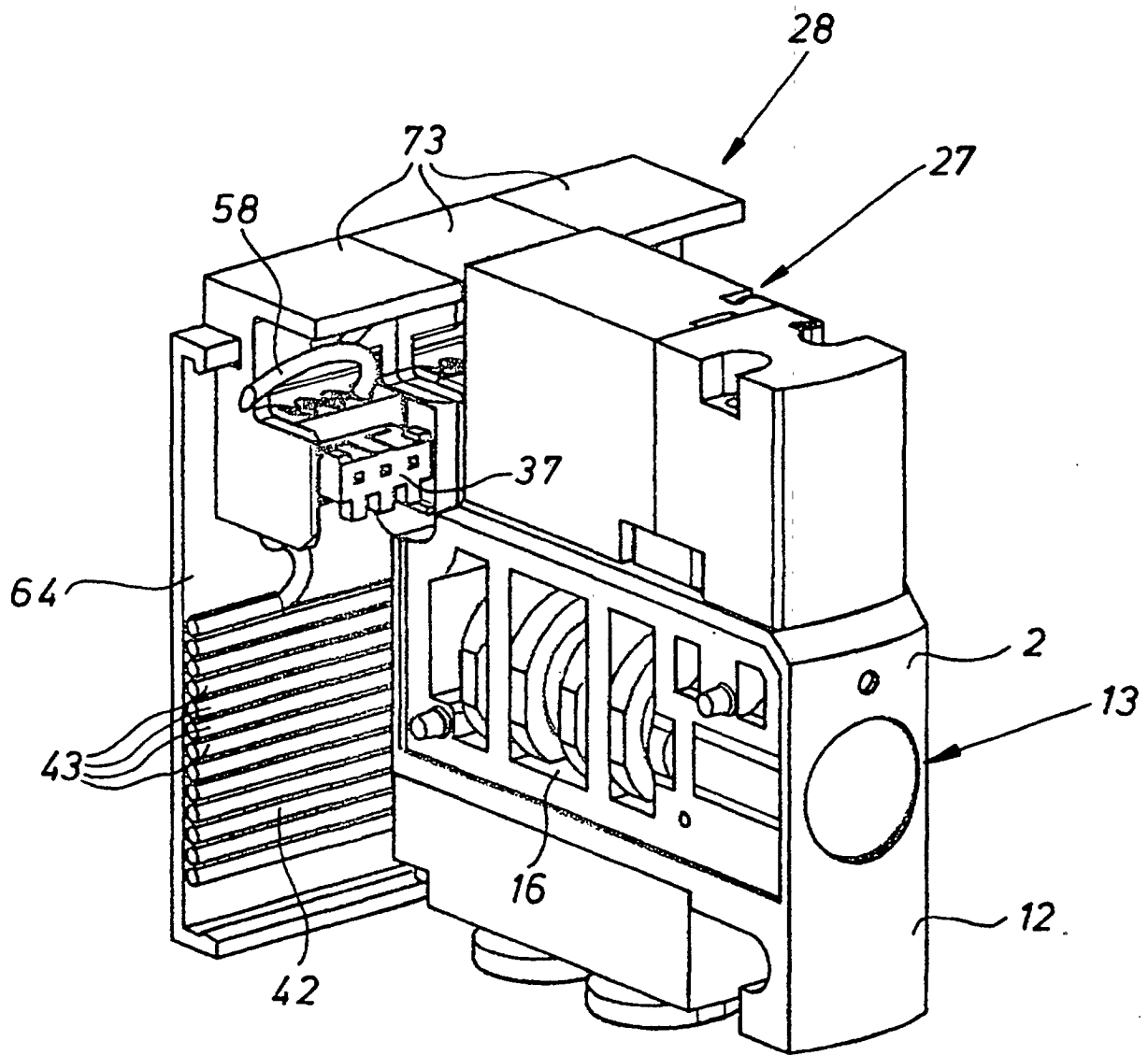


Fig. 4

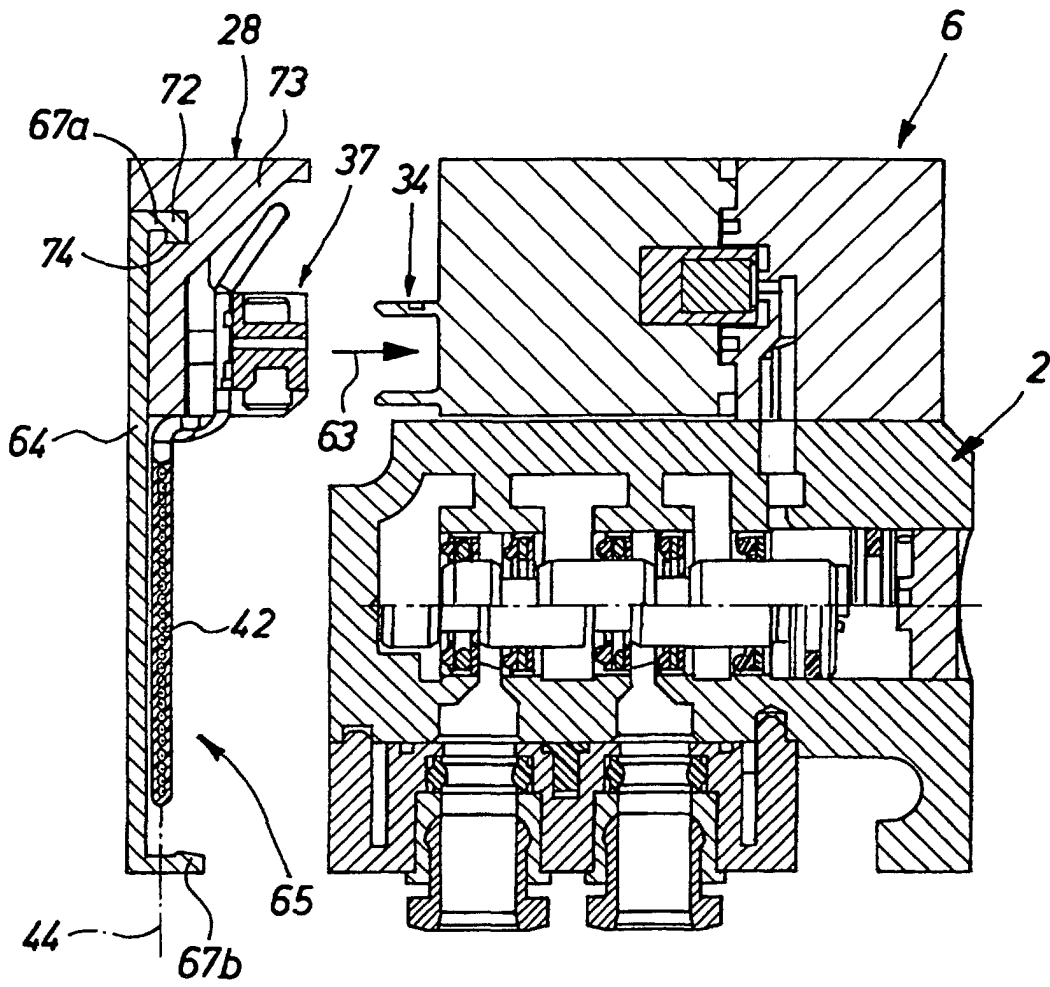


Fig. 5

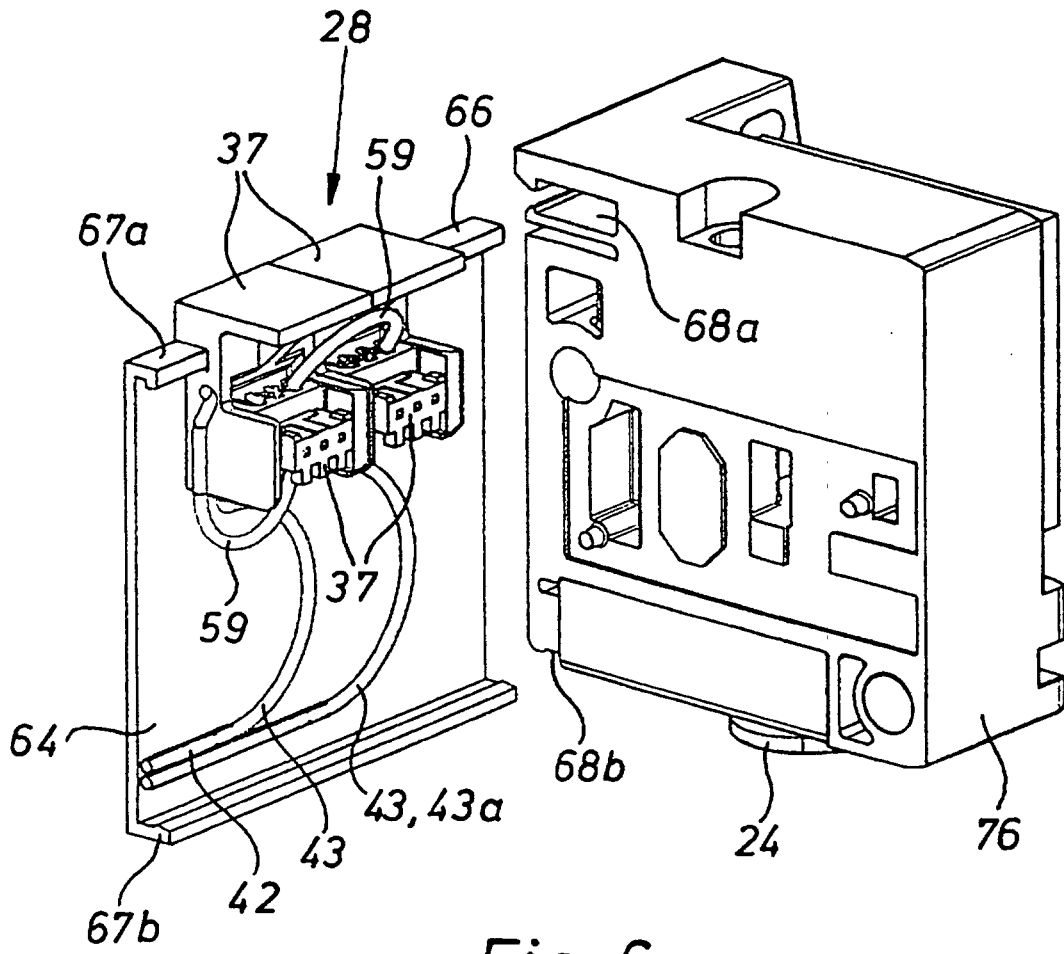


Fig. 6