

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 134 428 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.09.2001 Patentblatt 2001/38**

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

(21) Anmeldenummer: **01105123.2**

(22) Anmeldetag: **02.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Becker, Siegfried**  
**16775 Linde (DE)**
- **Harscher, Richard**  
**73773 Aichwald (DE)**

(30) Priorität: **17.03.2000 DE 10013192**

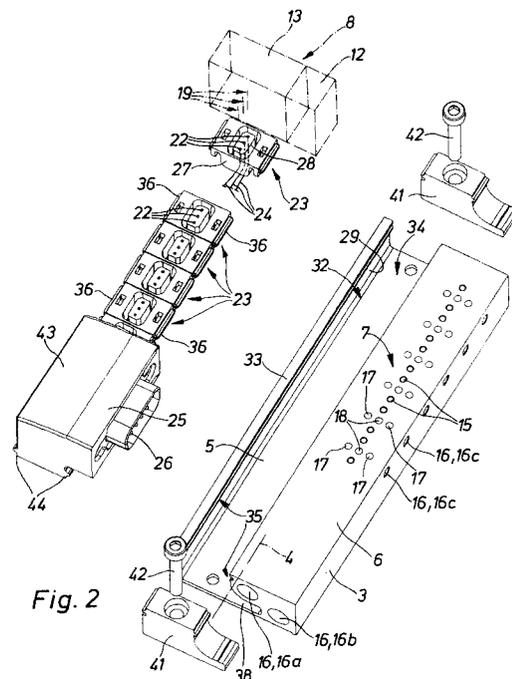
(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte**  
**Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel**  
**Plochinger Strasse 109**  
**73730 Esslingen (DE)**

(71) Anmelder: **FESTO AG & Co**  
**73734 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bogdanowicz, Grzegorz**  
**73760 Ostfildern (DE)**

(54) **Ventilanordnung**

(57) Es wird eine Ventilanordnung vorgeschlagen, die einen einstückigen leistenförmigen Ventilträgerkörper (3) aufweist, der mit mehreren nebeneinanderliegenden Ventileinheiten (8) bestückt ist. Jede Ventileinheit (8) enthält ein Ventil (12) und mindestens einen Ventiltrieb (13), wobei letztere über Steckkontaktmittel (19) mit elektrischen Anschlußmitteln (22) kontaktiert ist. Jedem Ventil (12) ist ein eigenes, die zugehörigen elektrischen Anschlußmittel (22) aufweisendes Anschlußmodul (23) zugeordnet, wobei sämtliche Anschlußmodule (23) ohne gegenseitige steuerungstechnische elektrische Verbindung aufeinanderfolgend aufgereiht sind. Von jedem Anschlußmodul (23) führen elektrische Leiter weg, die als flexible Drahtleiter (24) ausgeführt sind.



**EP 1 134 428 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einem einstückigen leistenförmigen Ventilträgerkörper, an dem mehrere Ventileinheiten in der Längsrichtung des Ventilträgerkörpers nebeneinanderliegend montiert sind, die jeweils ein Ventil und mindestens einen elektrisch betätigbaren Ventiltrieb aufweisen, wobei die Ventile mit in dem Ventilträgerkörper verlaufenden Fluidkanälen verbunden sind und die Ventiltriebe über ihnen zugeordnete Steckkontaktmittel mit bezüglich dem Ventilträgerkörper fixierten elektrischen Anschlußmitteln elektrisch kontaktiert sind, die mit weiterführenden, zur Übertragung von Steuersignalen dienenden elektrischen Leitern in Verbindung stehen.

**[0002]** Ventilanordnungen dieser Art sind beispielsweise in dem Prospekt "Ventil- und Installationsinseln" Nr. 119, Seite 8/9 der Firma Festo KG beschrieben. Sie enthalten dort einen einstückigen leistenförmigen Ventilträgerkörper, der lösbar mit nebeneinanderliegend angeordneten Ventileinheiten bestückt ist, welche jeweils ein Ventil und mindestens einen, beispielsweise als Elektromagnet ausgebildeten Ventiltrieb enthalten. Längsseits am Ventilträgerkörper ist ein Gehäuse montiert, das eine sich parallel zum Ventilträgerkörper erstreckende Leiterplatte aufnimmt, die mit elektrischen Anschlußmitteln bestückt ist. Die Ventiltriebe der einzelnen Ventileinheiten sind jeweils mit Steckkontaktmitteln ausgestattet, die bei der Montage der Ventile mit den elektrischen Anschlußmitteln kontaktiert werden, so daß unter Vermittlung der Leiterplatte eine elektrische Verbindung zu einer elektronischen Steuereinrichtung hergestellt werden kann.

**[0003]** Zwar arbeitet die bekannte Ventilanordnung äußerst zuverlässig und ermöglicht eine durchaus rationelle Fertigung und Montage. Dies setzt jedoch komplexe und daher teure Fertigungsmaschinen voraus, was sich negativ auf die Preisgestaltung niederschlägt. Daher besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die über einen kostengünstigeren Aufbau verfügt.

**[0004]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß jedem Ventil ein eigenes, die zugehörigen elektrischen Anschlußmittel aufweisendes Anschlußmodul zugeordnet ist, wobei die Anschlußmodule sämtlicher Ventile ohne gegenseitige elektrische Verbindung in der Längsrichtung des Ventilträgerkörpers aufeinanderfolgend aufgereiht und dabei einzeln am Ventilträgerkörper fixiert sind, und wobei die weiterführenden elektrischen Leiter als flexible Drahtleiter ausgeführt sind.

**[0005]** Auf diese Weise sind die den Ventiltrieben zugeordneten elektrischen Anschlußmittel nicht mehr Bestandteil einer unter Berücksichtigung der Anzahl der Ventileinheiten in ihren Abmessungen fest vorkonfektionierten Leiterplatte, sondern sind an Anschlußmodulen vorgesehen, die den einzelnen Ventilen individuell zugeordnet sind. Man kann daher bei der Fertigung und

Montage der Ventilanordnung die notwendigen elektrischen Anschlußmaßnahmen einfach durch Verwendung einer entsprechenden Anzahl von Anschlußmodulen realisieren, wobei man sehr variabel ist, da die Anschlußmodule untereinander keine zur Übertragung von Steuersignalen dienende Verbindungen aufweisen. Um Ventilanordnungen mit unterschiedlicher Anzahl von Ventileinheiten zu realisieren, kann man somit seitens des Ventilträgerkörpers auf Meterware zurückgreifen, die man nach Bedarf ablängt, wobei man den erhaltenen Ventilträgerkörper anschließend mit der gewünschten Anzahl von Anschlußmodulen ausstattet. Da insoweit die erforderlichen Fertigungs- und Montagemaßnahmen relativ einfach sind und nicht notwendigerweise den Einsatz komplexer, hochentwickelter Fertigungs- und Montagemaschinen erfordern, kann die Ventilanordnung insgesamt relativ kostengünstig produziert werden. Da die Ventileinheiten zweckmäßigerweise unabhängig von den Anschlußmodulen am Ventilträgerkörper fixiert sind, können sie sehr einfach montiert oder demontiert werden, wobei die Montage bzw. Demontage das gleichzeitige Herstellen bzw. Trennen der elektrischen Steckverbindung zwischen den Steckkontaktmitteln und den Anschlußmodulen zur Folge hat, da diese am Ventilträgerkörper verbleiben.

**[0006]** Zwar geht aus der DE 42 22 637 C2 bereits eine Ventilanordnung hervor, bei der die Ventiltriebe zur elektrischen Betätigung mit einzelnen Leiterplatten kontaktiert sind. Diese Leiterplatten sind jedoch zur Bildung eines Signalverteilers untereinander gekoppelt und auch in signaltechnischer Hinsicht elektrisch verkettet, was zur Folge hat, daß sich die Anzahl der anzusteuernenden Ventiltriebe nicht beliebig wählen läßt, sondern durch die Bauform der Leiterplatten vorgegeben ist. Hinzukommt, daß der Ventilträgerkörper in einzelne Segmente unterteilt ist, was zwar ein hohes Maß an Flexibilität bei der Realisierung unterschiedlicher Baulängen gewährleistet, gleichzeitig aber einen relativ hohen Montageaufwand zur Folge hat.

**[0007]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

**[0008]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform verfügt jedes Anschlußmodul über einen aus Kunststoffmaterial bestehenden Basiskörper, der beispielsweise durch Spritzgießen sehr kostengünstig hergestellt werden kann und der als Träger für die Anschlußmittel dient. Dabei können die Anschlußmittel einzeln fest integriert sein oder aber vorzugsweise als Bestandteile eines am jeweiligen Basiskörper lösbar fixierten Anschlußsteckers ausgebildet sein, der sich alternativ auch als einfacher Ventilstecker verwenden läßt. Man kann somit bei der Realisierung der Ventilanordnung auf Bauteile zurückgreifen, die man alternativ auch für andere Zwecke einsetzen kann, um insofern durch Verwendung von Gleichteilen eine weitere Kostenersparnis herbeizuführen.

**[0009]** Sämtliche Anschlußmodule sind zweckmäßigerweise als individuelle Einzelkomponenten ausge-

führt, die man der gewünschten Anzahl entsprechend installiert. Alternativ wäre es allerdings auch möglich, die Basiskörper als leicht voneinander trennbare Bestandteile eines Basiskörperstranges auszuführen, also beispielsweise einer strangartigen Anordnung aufgereiht und durch Solltrennstellen miteinander verbundener Basiskörper, die man dann lediglich noch dem Bedarf entsprechend abzutrennen hat.

**[0010]** Wenn die Ventileinheiten der Ventilanzordnung bei einem entsprechenden Anwendungsfall einzeln elektrisch angesteuert werden sollen, kann sich eine Bauform empfehlen, bei der die als weiterführende elektrische Leiter fungierenden flexiblen Drahtleiter jeweils individuell von den einzelnen Anschlußmodulen und von der Ventilanzordnung weggeführt sind. Bei einer hierzu alternativen Bauform sind die flexiblen Drahtleiter an Bord der Ventilanzordnung zu einer zentralen Schnittstelleneinrichtung geführt, von wo aus eine zentrale elektrische Verbindung zu einer externen elektronischen Steuereinrichtung möglich ist, beispielsweise durch einen Feldbusanschluß oder einen Multipolanschluß. Die zentrale Schnittstelleneinrichtung kann jedoch auch selbst mit einer elektronischen Steuereinheit ausgestattet sein.

**[0011]** Um die Anschlußmodule am Ventilträgerkörper zu fixieren, kann letzterer mit einer Halteschiene ausgestattet sein, an oder in der die Anschlußmodule aufgereiht sind. Die Halteschiene ist bevorzugt integraler Bestandteil des Ventilträgerkörpers, so daß sich beim Zuschneiden des Ventilträgerkörpers auf das gewünschte Längenmaß automatisch auch das richtige Längenmaß für die Halteschiene einstellt.

**[0012]** An der Halteschiene können eine oder mehrere Verankerungsnuten vorgesehen sein, in die die Anschlußmodule eingreifen. Ferner kann die Halteschiene über eine sich in Längsrichtung des Ventilträgerkörpers erstreckende Aussparung verfügen, in die die Anschlußmodule zumindest partiell eingesetzt sind, so daß sich eine sichere Fixierung in Verbindung mit einem Schutz vor Beschädigungen ergibt und gleichzeitig kompakte Abmessungen der Gesamtanordnung möglich sind.

**[0013]** Bei einem im wesentlichen einen Rechteckquerschnitt aufweisenden Ventilträgerkörper kann die Aussparung im Eckenbereich als über Eck gehende Aussparung vorgesehen sein. Eingesetzte Anschlußmodule sind daher weiterhin gut zugänglich. Außerdem können die flexiblen Drahtleiter sehr bequem von jedem einzelnen Anschlußmodul ohne Behinderung durch den Ventilträgerkörper abgeführt werden.

**[0014]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Aussparung nutartig ausgebildet, wobei die Orientierung zweckmäßigerweise so getroffen ist, daß die längsseitige Nutöffnung in die gleiche Richtung orientiert ist wie die Bestückungsfläche des Ventilträgerkörpers, auf der die Ventileinheiten mit ihren Ventilen sitzen. Die Nutöffnung ist somit den Ventiltrieben zugewandt, was das automatische Herstellen und Unterbre-

chen der elektrischen Steckverbindung zwischen den Ventiltrieben und den Anschlußmodulen bei der Montage und Demontage der Ventileinheiten begünstigt.

**[0015]** Die flexiblen Drahtleiter können bei Bedarf in der Aussparung verlegt sein, wobei sie durch die Anschlußmodule abgedeckt sind. Diese Bauform ist besonders dann empfehlenswert, wenn an der Halteschiene auch eine zentrale Schnittstelleneinrichtung angeordnet ist. Es können dann, von außen her unsichtbar, flexible elektrische Verbindungen zwischen den Anschlußmodulen und der zentralen Schnittstelleneinrichtung vorgenommen werden.

**[0016]** Durch in die Aussparung der Halteschiene eingesetzte Endstücke, die die Reihe von Anschlußmodulen axialseitig flankieren, können die Anschlußmodule besonders einfach derart fixiert werden, daß ihre Längsposition bezüglich des Ventilträgerkörpers festgelegt ist.

**[0017]** Vorzugsweise können die Anschlußmodule derart am Ventilträgerkörper montiert werden, daß sie von einer Stirnseite des Ventilträgerkörpers her in mindestens eine in Längsrichtung verlaufende Verankerungsnut und/oder eine einen entsprechenden Verlauf aufweisende Aussparung eingeschoben werden.

**[0018]** Der Ventilträgerkörper könnte als Spritzgußkörper ausgebildet und aus Kunststoffmaterial bestehen. Bei einer alternativen Bauform besteht der Ventilträgerkörper aus Aluminiummaterial und ist als Strangpreßteil ausgeführt, bei dem sich über die gesamte Länge des Ventilträgerkörpers hinweg erstreckenden Befestigungsmaßnahmen für die Anschlußmodule besonders einfach verwirklichen lassen.

**[0019]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Figur 1 eine erste bevorzugte Bauform der erfindungsgemäßen Ventilanzordnung in perspektivischer Darstellung in Draufsicht,

Figur 2 die Ventilanzordnung aus Figur 1 in Explosionsdarstellung, wobei nur eine der Ventileinheiten strichpunktiert angedeutet ist,

Figur 3 in Einzeldarstellung die bei der Ventilanzordnung gemäß Figuren 1 und 2 vorgesehene Anordnung von Anschlußmodulen und zentraler Schnittstelleneinrichtung,

Figur 4 eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanzordnung in perspektivischer Darstellung, und

Figur 5 die Ventilanzordnung aus Figur 4, wiederum perspektivisch dargestellt, allerdings unter einem anderen Blickwinkel.

**[0020]** Die in der Zeichnung allgemein mit Bezugsziffer 1 bezeichneten Ventilanzordnungen verfügen jeweils

über einen länglichen Ventilträger 2 mit einem plattenartig flach ausgebildeten leistenförmigen Ventilträgerkörper 3, der die Baulänge der Ventilanordnungen 1 vorgibt. Der Ventilträgerkörper 3 ist ein einstückiges Bauteil und kann insbesondere ein aus Aluminiummaterial bestehender Strangpreßkörper sein. Verglichen mit einer beispielsweise in Spritzgießtechnik ausgeführten Kunststoffbauweise hat die Strangpreßherstellung den Vorteil, sehr variabel unterschiedlichste Baulängen zur Verfügung stellen zu können. Es ist insbesondere möglich, den Ventilträgerkörper auf der Basis von Meterware herzustellen, die der gewünschten Baulänge des Ventilträgerkörpers entsprechend abgelängt wird. Unter Verzicht auf umständliche Montage von Einzelkomponenten können somit sehr variabel unterschiedliche Baulängen erzeugt werden.

**[0021]** Der Ventilträgerkörper 3 enthält eine sich in seiner Längsrichtung 4 erstreckende Halteschiene 5 und einen längsseits neben dieser angeordneten Bestückungsabschnitt 6 mit gleicher Längsorientierung. Halteschiene 5 und Bestückungsabschnitt 6 sind einstückig miteinander verbunden und somit integraler Bestandteil des Ventilträgerkörpers 3.

**[0022]** An einer nachfolgend als Bestückungsseite bezeichneten Längsseite des Ventilträgerkörpers 3 sind mehrere Ventileinheiten 8 derart montiert, daß sie in der Längsrichtung 4 des Ventilträgerkörpers 3 nebeneinanderliegen. Es liegt also eine Aufreihung von Ventileinheiten 8 vor, deren durch Doppelpfeil angedeutete Aufreihungsrichtung 9 parallel zur Längsachse 4 des Ventilträgerkörpers 3 verläuft.

**[0023]** Jede Ventileinheit 8 ist eine Baueinheit bestehend aus einem Ventil 12 und mindestens einem zur Aktivierung des Ventils 12 dienenden, elektrisch betätigbaren Ventilantrieb 13. Die Bauarten der Ventile 12 sind an sich beliebig, wobei es sich beim Ausführungsbeispiel um 2/2-Wegeventile handelt, die jeweils mit einem einzigen Ventilantrieb 13 ausgestattet sind.

**[0024]** Als Ventilantriebe kommen beispielsweise Elektromagneten oder vorzugsweise Piezoaktoren zur Anwendung. Diese können das Ventil 12 je nach Bauart direkt betätigen oder auf ein zur Vorsteuerung des Ventils 12 dienendes Vorsteuerventil einwirken.

**[0025]** Die Ventileinheiten 8 sind mit ihren Ventilen 12 unter Zwischenschaltung nicht näher gezeigter Dichtungen an der Bestückungsseite an eine Bestückungsfläche 7 des Ventilträgerkörpers 3 angesetzt. Zur lösbaren Befestigung sind Befestigungsschrauben 14 vorgesehen, die das Ventilgehäuse des jeweiligen Ventils 12 durchsetzen und in Gewindebohrungen des Bestückungsabschnittes 6 eingeschraubt sind. Andere Befestigungsmaßnahmen wären ebenfalls denkbar, beispielsweise Verriegelungen und/oder Verrastungen.

**[0026]** Jedes montierte Ventil 12 kommuniziert mit im Innern des Ventilträgerkörpers 3 verlaufenden Fluidkanälen 16. Dabei handelt es sich beim Ausführungsbeispiel um einen Speisekanal 16a, einen Entlüftungskanal 16b und einen Arbeitskanal 16c. Entsprechend der

durch den Ventilantrieb 13 verursachten Schaltstellung eines jeweiligen Ventils 12, ist dieses beim Ausführungsbeispiel in der Lage, den individuell zugeordneten Arbeitskanal 16c wahlweise mit dem Speisekanal 16a oder dem Entlüftungskanal 16b zu verbinden, wobei der jeweils andere Kanal abgetrennt ist. Ein an den Arbeitskanal 16c angeschlossener Verbraucher, beispielsweise ein fluidbetätigter Antrieb, kann auf diese Weise mit Druckmedium, insbesondere Druckluft, gespeist oder entlüftet werden.

**[0027]** Sämtliche Ventile 12 werden zentral gespeist und entlüftet. Zu diesem Zweck ist der Bestückungsabschnitt 6 vom Speisekanal 16a und vom Entlüftungskanal 16b in der Längsrichtung 4 durchsetzt, wobei von diesen Kanälen im Innern des Bestückungsabschnittes 6 Zweigkanäle abgehen, die über erste Kanalmündungen 17 zu den einzelnen mit Ventilen 12 bestückten Bereichen der Bestückungsfläche 7 ausmünden. Das Einspeisen und Abführen der Druckluft geschieht dabei zentral über eine Stirnseite des Ventilträgerkörpers 3.

**[0028]** An den einzelnen Bestückungsbereichen vorgesehene weitere, zweite Kanalmündungen 18 kommunizieren mit jeweils einem Arbeitskanal 16c, der insbesondere zu einer Längsseite des Ventilträgerkörpers 3 geführt ist und dort den Anschluß einer zu einem Verbraucher führenden Fluidleitung gestattet.

**[0029]** Durch die Ventile 12 können die ersten und zweiten Kanalmündungen 17, 18 eines jeweiligen Bestückungsbereiches derart miteinander schaltungstechnisch verknüpft werden, daß sich die oben erläuterten Zustände einstellen.

**[0030]** Die Ventilantriebe 13 sind derart seitlich an das jeweils zugehörige Ventil 12 angesetzt, daß sie quer zur Aufreihungsrichtung 9 in den Bereich der Halteschiene 5 insbesondere oberhalb dieser ragen. Dabei stehen an den Ventilantrieben 13 vorgesehene Steckkontaktmittel 19 mit am Ventilträgerkörper 3 fixierten elektrischen Anschlußmitteln 22 in elektrischer Verbindung. Vom Begriff "Steckkontaktmittel" sollen auch reine Berührkontaktmittel erfaßt werden.

**[0031]** Die mit einem jeweiligen Ventilantrieb 13 kontaktierten elektrischen Anschlußmittel 22 sind jeweils gemeinsam Bestandteil eines eigenständigen Anschlußmodules 23, so daß also pro Ventileinheit 8 ein solches Anschlußmodul 23 vorhanden ist, das die betreffenden elektrischen Anschlußmittel 22 aufweist. Von jedem dieser Anschlußmittel 23 führen als flexible Drahtleiter 24 ausgebildete, zur Übertragung von Steuersignalen dienende elektrische Leiter weg, die einerseits mit den elektrischen Anschlußmitteln 22 des betreffenden Anschlußmodules 23 verbunden sind und andererseits mit einer beliebigen elektrischen Einrichtung verbindbar sind, die anwendungsfallspezifisch ausgebildet ist.

**[0032]** Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 sind die flexiblen Drahtleiter 24 von den einzelnen Anschlußmodulen 23 jeweils individuell weggeführt, wobei sie auch gleichzeitig von der Ventilanordnung 1 wegfüh-

ren, beispielsweise hin zu einer externen elektronischen Steuereinrichtung, die die Steuersignale zur bedarfsgemäßen Betätigung der Ventiltriebe 13 liefert. Im Gegensatz dazu verlaufen die flexiblen Drahtleiter 24 beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 an Bord der Ventilordnung 1 zu einer als Bestandteil derselben ausgeführten zentralen Schnittstelleneinrichtung 25, von wo aus zentral eine Weiterverknüpfung mit einer externen Einrichtung möglich ist. Auch hier kann die externe Einrichtung von einer elektronischen Steuereinrichtung gebildet sein, die elektrische Steuersignale zur Ansteuerung bzw. Betätigung der Ventiltriebe 13 liefert.

**[0033]** Die zentrale Schnittstelleneinrichtung 25 verfügt beim Ausführungsbeispiel über eine Multipol-Steckvorrichtung 26 zum Anschluß eines weiterführenden Zentralkabels. Alternativ wäre auch eine Feldbus-Anschlußeinrichtung möglich, in welchem Falle die zentrale Schnittstelleneinrichtung 25 zweckmäßigerweise mit einer geeigneten Feldbuseinheit ausgestattet ist, die die ankommenden Steuersignale zuordnungsrichtig an die einzelnen Anschlußmodule 23 und den diesen zugeordneten Ventiltrieben 13 weiterleitet.

**[0034]** Es ist auch ohne weiteres möglich, die zentrale Schnittstelleneinrichtung 25 selbst mit einer zur Ansteuerung der Ventiltriebe 13 dienenden elektronischen Steuereinheit auszustatten, insbesondere mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung, die sich entsprechend dem Anwendungsfall individuell programmieren läßt.

**[0035]** Die einzelnen Anschlußmodule 23 sind in der Längsrichtung 4 des Ventilträgerkörpers 3 an oder in der Halteschiene 5 aufeinanderfolgend aufgereiht, wobei sie unmittelbar aneinander anliegen, jedoch keine gegenseitige steuerungstechnische elektrische Verbindung haben, also untereinander nicht steuerungstechnisch verkettet sind. Die die Ventilbetätigung steuernden elektrischen Steuersignale werden individuell über die flexiblen Drahtleiter 24 zugeführt, wobei auch ein erforderlicher Nulleiter und/oder die erforderliche elektrische Energieversorgung über diese flexiblen Drahtleiter individuell erfolgen kann. Zu Zwecken eines gemeinsamen Nulleiters und/oder einer gemeinsamen Energieversorgung könnten jedoch bei Bedarf auch direkte elektrische Verbindungen zwischen den Anschlußmodulen 23 vorgesehen sein, vorzugsweise ebenfalls unter Verwendung flexibler Drahtleiter.

**[0036]** Die Anschlußmodule 23 sind einzeln am Ventilträgerkörper 3 fixiert, so daß sie nicht notwendigerweise auch noch untereinander mechanisch verbunden sein müssen, wenngleich dies möglich wäre. Die bevorzugt im wesentlichen platten- oder klotzförmig ausgeführten Anschlußmodule 23 - beim Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 haben sie eine würfelförmige Gestalt - verfügen zweckmäßigerweise über einen insbesondere aus Kunststoffmaterial bestehenden Basiskörper 27, der mit den elektrischen Anschlußmitteln 22 bestückt ist. Dabei sind die Anschlußmodule 23 derart auf-

einanderfolgend angeordnet, daß sie mit ihren Basiskörpern 27 unmittelbar aneinander anliegen, ohne allerdings in irgendeiner Weise formschlüssig ineinander einzugreifen.

**[0037]** Die elektrischen Anschlußmittel 22 können unmittelbar am zugehörigen Basiskörper 27 festgelegt sein. Beim Ausführungsbeispiel sind die einem jeweiligen Anschlußmodul 23 zugeordneten elektrischen Anschlußmittel 22 jedoch als Bestandteil eines Anschlußsteckers 28 ausgebildet, der insbesondere lösbar am zugehörigen Basiskörper 27 fixiert ist, beispielsweise durch eine Rastverbindung. Diese Bauform hat den Vorteil, daß sich der Anschlußstecker 28 auch unabhängig von einem Basiskörper 27 als einfacher Ventilstecker zur Kontaktierung eines Ventiltriebes verwenden läßt und man somit die Möglichkeit hat, Ventilordnungen der erfindungsgemäßen Art und andere Bauformen auf der Basis identischer Anschlußstecker 28 zu kontaktieren. Dadurch werden Herstellungskosten eingespart.

**[0038]** Beim Ausführungsbeispiel sind sämtliche Anschlußmodule 23 als individuelle Einzelkomponenten ausgeführt. Allerdings wäre auch eine Bauform denkbar, bei der die Basiskörper als leicht voneinander trennbare Bestandteile eines zunächst noch zusammenhängenden Basiskörperstranges ausgeführt sind. Dabei könnte ein Stranggebilde vorliegen, das durch Solltrennstellen miteinander verbundene Basiskörper beinhaltet, wobei eine Spritzgießherstellung zugrunde liegen kann und die Solltrennstellen durch Bereiche geringerer Materialstärke definiert sind. Von dem Basiskörperstrang können dann die Basiskörper in beliebiger Anzahl einzeln oder zusammenhängend abgetrennt und in einzelner oder zusammenhängender Form am Ventilträger 2 installiert werden.

**[0039]** Um eine Ventilordnung mit einer vorbestimmten Anzahl von Ventileinheiten 8 zu erhalten, kann einfach ein Ventilträgerkörper 3 entsprechender Länge verwendet werden, der mit einer entsprechenden Anzahl von Anschlußmodulen 23 bestückt wird. Da letztere nicht untereinander elektrisch kontaktiert sind, ist praktisch eine beliebige Anzahl von Anschlußmodulen 23 verwendbar, was einen sehr flexiblen Aufbau von Ventilordnungen gestattet.

**[0040]** Den Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß der Ventilträgerkörper 3 in seinem die Halteschiene 5 bildenden Abschnitt mit einer sich über die gesamte Länge des Ventilträgerkörpers 3 erstreckenden und in dessen Längsrichtung 4 verlaufenden Aussparung 29 versehen ist, in denen die Anschlußmodule 23 ganz oder teilweise einsitzen. Beim Ausführungsbeispiel ist die Anordnung so getroffen, daß die Anschlußmodule 23 vollständig versenkt in der Aussparung 29 untergebracht sind, so daß sie sich bei kompakten Gesamtabmessungen sicher fixieren lassen.

**[0041]** Bei allen gezeigten Ausführungsbeispielen hat der Ventilträgerkörper 3 im Querschnitt gesehen eine im wesentlichen rechteckförmige Grundstruktur. Diese

kann allerdings in gewisser Weise mit Vertiefungen oder Erhebungen versehen sein, wenn dies die Gegebenheiten erfordern. Jedenfalls befindet sich die Aussparung 29 beim Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 in einem Eckenbereich des Ventilträgerkörpers 3, so daß man von einer über Eck gehenden Aussparung sprechen könnte. Im Gegensatz dazu ist die Aussparung 29 beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 nutartig ausgebildet, wobei die sich über die gesamte Länge des Ventilträgerkörpers 3 hin ziehende längsseitige Öffnung 32 die gleiche Orientierung aufweist, wie die Bestückungsfläche 7. Mit anderen Worten ist also die längsseitige Öffnung 32 der Aussparung 29 den über sie hinwegragenden Ventilantrieben 13 zugewandt, was im übrigen auch für die Bauformen der Figuren 4 und 5 gilt.

**[0042]** Bei beiden Ausführungsbeispielen ist die längsseitige Öffnung 32 der Aussparung 29 so plaziert, daß sie mit der Bestückungsfläche 7 in einer Ebene verläuft. Unterschiede zwischen den beiden Bauformen ergeben sich dadurch, daß die Aussparung 29 gemäß Figuren 4 und 5 an der dem Bestückungsabschnitt 6 gegenüberliegenden Längsseite ebenfalls offen ist, während sich dort gemäß Figuren 1 bis 3 ein Schenkel 33 der Halteschiene 5 befindet, der zusammen mit dem Bestückungsabschnitt 6 die beiden längsseitigen Begrenzungen der nutartigen Aussparung 29 bildet.

**[0043]** Da die Aussparung 29 bei der Bauform der Figuren 4 und 5 an der dem Bestückungsabschnitt 6 gegenüberliegenden Rückseite offen ist, lassen sich über diese Rückseite hinweg sehr bequem die flexiblen Drahtleiter 24 von der Ventilanzordnung 1 wegführen. Diese können hier quer zur Längsrichtung 4 vom Ventilträgerkörper 3 abgehen.

**[0044]** Im Gegensatz dazu bietet sich die Bauform der Figuren 1 bis 3 dazu an, die flexiblen Drahtleiter 24 im Innern der Aussparung 29 von außen unsichtbar zu verlegen und beispielsweise eine flexible elektrische Leiterverbindung zwischen den einzelnen elektrischen Anschlußmitteln 22 und der zentralen Schnittstelleneinrichtung 25 vorzunehmen. Während bei der Bauform der Figuren 4 und 5 der Querschnitt der Aussparung 29 vom jeweiligen Anschlußmodul 23 komplett ausgefüllt wird, kommt dabei gemäß Figuren 1 bis 3 eine Bauform der Anschlußmodule 23 zum Einsatz, bei der diese lediglich den der längsseitigen Öffnung 32 zugeordneten oberen Bereich der Aussparung 29 belegen, so daß zwischen ihnen und der der längsseitigen Öffnung 32 gegenüberliegenden Grundfläche 34 der Aussparung 29 ein Freiraum verbleibt, in dem die flexiblen Drahtleiter 24 bequem verlegt werden können. Die Drahtleiter 24 werden dabei durch die Anschlußmodule abgedeckt, die die Aussparung 29 im Bereich der längsseitigen Öffnung 32 praktisch deckelartig verschließen.

**[0045]** Die flexiblen Drahtleiter 24 können in allen Fällen Bestandteile von handelsüblichen isolierten Drähten oder Kabeln sein, um bei gegenseitigen Berührungen das Entstehen von Kurzschlüssen zu vermeiden.

**[0046]** Um die Anschlußmodule 23 in der zugeordne-

ten Aussparung 29 sicher einzeln zu fixieren, ist die Halteschiene 5 im Bereich der Aussparung 29 im Falle der Ausführungsform gemäß Figuren 4 bis 5 mit einer und im Falle der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3 mit zwei Verankerungsnuten 35 ausgestattet. Diese erstrecken sich über die gesamte Länge des Ventilträgerkörpers 3 in dessen Längsrichtung 4. Jedes Anschlußmodul 23 ist mit einer der betreffenden Verankerungsnut 35 zugeordneten Verankerungspartie 36 ausgestattet, mit der es in die betreffende Verankerungsnut 35 formschlüssig eingreift.

**[0047]** Bei der Verankerungsnut 35 kann es sich vergleichbar der Ausführungsform der Figuren 4 und 5 um eine hinterschnittene Längsnut handeln, beispielsweise eine Schwalbenschwanznut oder eine T-Nut. Gemäß Figuren 4 und 5 greift ein jeweiliges Anschlußmodul 23 mit seiner Verankerungspartie 36 so in die Verankerungsnut 35 ein, daß es in der Querrichtung der Verankerungsnut 35 fest fixiert ist und lediglich über die den Stirnseiten des Ventilträgerkörpers 3 zugeordneten stirnseitigen Nutöffnungen 37 in die Verankerungsnut 35 eingeführt bzw. aus dieser entnommen werden können. Die Anschlußmodule 23 sind also im Rahmen einer von der Stirnseite des Ventilträgerkörpers 3 her erfolgenden Einschubmontage am Ventilträgerkörper 3 festgelegt.

**[0048]** Vergleichbare Gegebenheiten liegen bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3 vor, wobei dort allerdings keine hinterschnittenen Verankerungsnuten 35 vorgesehen sind, weil die Anschlußmodule 23 gleichzeitig in zwei Verankerungsnuten 35 eingreifen. Diese beiden Verankerungsnuten 35 befinden sich an den die Aussparung 29 begrenzenden Seitenflächen zum einen des Schenkels 33 und zum anderen des Bestückungsabschnittes 6. Bevorzugt liegen sie im Bereich der längsseitigen Öffnung 32, wobei sie sich in der Querrichtung der Aussparung 29 gegenüberliegen können. Die Basiskörper 27 der Anschlußmodule 23 sind an einander entgegengesetzten Seiten mit von Vorsprüngen gebildeten und beispielsweise rippen- oder schienenartigen Verankerungspartien 36 ausgestattet, mit denen sie in die beiden Verankerungsnuten 35 eingreifen, wobei sie zur Montage auch hier von einer Stirnseite des Ventilträgerkörpers 3 her in die stirnseitigen Öffnungen der Verankerungsnuten 35 eingeschoben werden.

**[0049]** Durch die somit erzielte Verankerung der Anschlußmodule 23 sind diese quer zur Längsrichtung 4 des Ventilträgerkörpers 3 unbeweglich fixiert. Durch Verschieben entlang der Verankerungsnuten 35 bzw. der Aussparung 29 können sie jedoch an der gewünschten Stelle im Bereich des zugeordneten Ventilantriebes 13 positioniert werden. Dabei kann durch entsprechende maßliche Abstimmungen eine gewisse Schwergängigkeit erzielt werden, die auch dafür sorgt, daß die Anschlußmodule 23 an der gewünschten Stelle durch Reibschluß axial unbeweglich gehalten werden. Ist erst einmal die Steckverbindung zwischen den beim Ausführungsbeispiel stiftartigen Steckkontaktmitteln 19 und

den komplementären elektrischen Anschlußmitteln 22 hergestellt, ergibt sich auch hierdurch eine automatische Lagefixierung der Anschlußmodule 23.

**[0050]** Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 sind in die Aussparung 29 an deren beiden axialen Endbereichen ergänzend Endstücke 41 eingesetzt und fixiert, die die Reihe von Anschlußmodulen 23 jeweils stirnseitig flankieren und in Position halten. Durch die Endstücke 41 können auch Befestigungsmittel 42 hindurchgeführt sein, die zur Befestigung der Endstücke 41 am Ventilträgerkörper 3 dienen und über die zweckmäßigerweise auch der gesamte Ventilträger 2 an einer nicht näher dargestellten Haltestruktur festgelegt werden kann.

**[0051]** Um innerhalb der Aussparung 29 ausreichend Platz für die Verlegung flexibler Drahtleiter 24 zur Verfügung zu haben, kann die Aussparung 29 im Bereich der Grundfläche 34 über eine längsseitige Erweiterung 38 verfügen, die sich in den Bestückungsabschnitt 6 hinein erstreckt und dabei den Speisekanal 16a und/oder den Entlüftungskanal 16b praktisch unterwandern kann. In diesem Fall haben die Endstücke 41 zweckmäßigerweise eine entsprechende Querschnittsgestalt.

**[0052]** Die zentrale Schnittstelleneinrichtung 25 kann in gleicher Weise wie die Anschlußmodule 23 an der Halteschiene 5 fixiert sein. Wie aus Figuren 2 und 3 hervorgeht, verfügt die zentrale Schnittstelleneinrichtung 25 zu diesem Zweck über ein Gehäuse 43, das an der Unterseite mit längsseitigen Verankerungspartien 44 ausgestattet ist, deren Abstand und Querschnittsform den Verankerungspartien der Anschlußmodule 23 entspricht. Dadurch kann das Gehäuse 43 vergleichbar den Anschlußmodulen 23 bei gleichzeitigem Ineinandergreifen der Verankerungspartien 44 und der Verankerungsnuten 35 in die Aussparung 29 eingeschoben werden. Das Gehäuse 43 kommt dabei oberhalb des Ventilträgerkörpers 3 zu liegen, und zwar in Verlängerung der aufgereihten Ventileinheiten 8. Dabei ist die zentrale Schnittstelleneinrichtung 25 zweckmäßigerweise einem der axialen Endbereiche des Ventilträgers 2 zugeordnet.

### Patentansprüche

1. Ventilanzordnung, mit einem einstückigen leistenförmigen Ventilträgerkörper (3), an dem mehrere Ventileinheiten (8) in der Längsrichtung (4) des Ventilträgerkörpers (3) nebeneinanderliegend montiert sind, die jeweils ein Ventil (12) und mindestens einen elektrisch betätigbaren Ventiltrieb (13) aufweisen, wobei die Ventile (12) mit in dem Ventilträgerkörper (3) verlaufenden Fluidkanälen (16) verbunden sind und die Ventiltriebe (13) über ihnen zugeordnete Steckkontaktmittel (19) mit bezüglich dem Ventilträgerkörper (3) fixierten elektrischen Anschlußmitteln (22) elektrisch kontaktiert sind, die mit weiterführenden, zur Übertragung von Steuer-

signalen dienenden, elektrischen Leitern in Verbindung stehen, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Ventil (12) ein eigenes, die zugehörigen elektrischen Anschlußmittel (22) aufweisendes Anschlußmodul (23) zugeordnet ist, wobei die Anschlußmodule (23) sämtlicher Ventile (12) ohne gegenseitige signaltechnische elektrische Verbindung in der Längsrichtung (4) des Ventilträgerkörpers (3) aufeinanderfolgend aufgereiht und dabei einzeln am Ventilträgerkörper (3) fixiert sind, und wobei die weiterführenden elektrischen Leiter als flexible Drahtleiter (24) ausgeführt sind.

2. Ventilanzordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Anschlußmodul (23) einen aus Kunststoffmaterial bestehenden Basiskörper (27) aufweist, der mit den elektrischen Anschlußmitteln (22) bestückt ist.

3. Ventilanzordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrischen Anschlußmittel (22) als Bestandteile eines am Basiskörper (27) lösbar fixierten Anschlußsteckers (28) ausgebildet sind.

4. Ventilanzordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Basiskörper (27) als leicht voneinander trennbare Bestandteile eines Basiskörperstranges ausgeführt sind.

5. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche Anschlußmodule (23) als individuelle Einzelkomponenten ausgeführt sind.

6. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die flexiblen Drahtleiter (24) ausgehend von den einzelnen Anschlußmodulen (23) individuell von der Ventilanzordnung (1) weggeführt sind.

7. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die flexiblen Drahtleiter (24) an Bord der Ventilanzordnung (1) zu einer zentralen Schnittstelleneinrichtung (25) geführt sind, von der aus eine elektrische Verbindung insbesondere zu einer externen elektronischen Steuereinrichtung möglich ist.

8. Ventilanzordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zentrale Schnittstelleneinrichtung (25) eine elektronische Steuereinheit und/oder eine Feldbuseinheit beinhaltet.

9. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußmodule (23) an oder in einer sich in Längsrichtung (4) des Ventilträgerkörpers (3) er-

streckenden Halteschiene (5) aufgereiht sind, die zweckmäßigerweise als integraler Bestandteil des Ventilträgerkörpers (3) ausgeführt ist.

gerkörper (3) ein Strangpreßkörper oder ein Spritzgußkörper ist.

10. Ventilanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halteschiene (5) mindestens eine sich in Längsrichtung (4) des Ventilträgerkörpers (3) erstreckende Verankerungsnut (35) aufweist, in die die Anschlußmodule (23) mit einer Verankerungspartie (36) eingreifen können. 5  
10
11. Ventilanordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halteschiene (5) eine sich in Längsrichtung (4) des Ventilträgerkörpers (3) erstreckende Aussparung (29) enthält, in die die Anschlußmodule (23) zumindest partiell eingesetzt sind. 15
12. Ventilanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aussparung (29) in einem Eckenbereich des Ventilträgerkörpers (3) vorgesehen ist. 20
13. Ventilanordnung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aussparung (29) nutartig ausgebildet ist, wobei ihre längsseitige Öffnung (32) den Ventilantrieben (13) zugewandt ist. 25
14. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die flexiblen Drahtleiter (24) in der Aussparung (29) verlegt und durch die Anschlußmodule (23) abgedeckt sind. 30
15. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußmodule (23) die Aussparung (29) längsseits deckelartig verschließen. 35
16. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reihe von Anschlußmodulen (23) zwischen in die Aussparung (29) eingesetzten Endstücken (41) fixiert ist. 40
17. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußmodule (23) durch von einer Stirnseite des Ventilträgerkörpers (3) her erfolgende Einschubmontage am Ventilträgerkörper (3) festlegbar sind. 45  
50
18. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zentrale Schnittstelleneinrichtung (25) in gleicher Weise wie die Anschlußmodule (23) an der Halteschiene (5) fixiert ist. 55
19. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilträ-

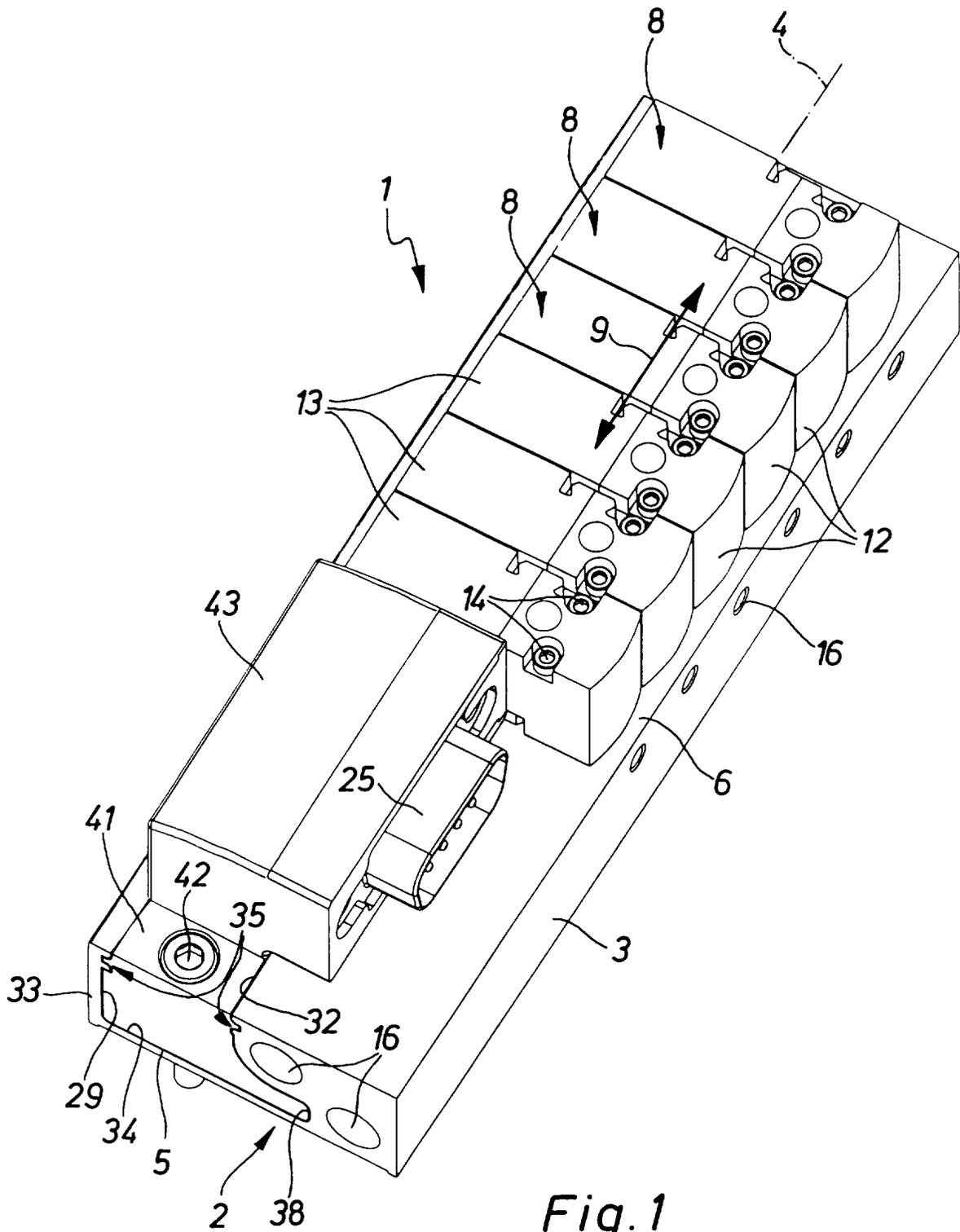


Fig. 1

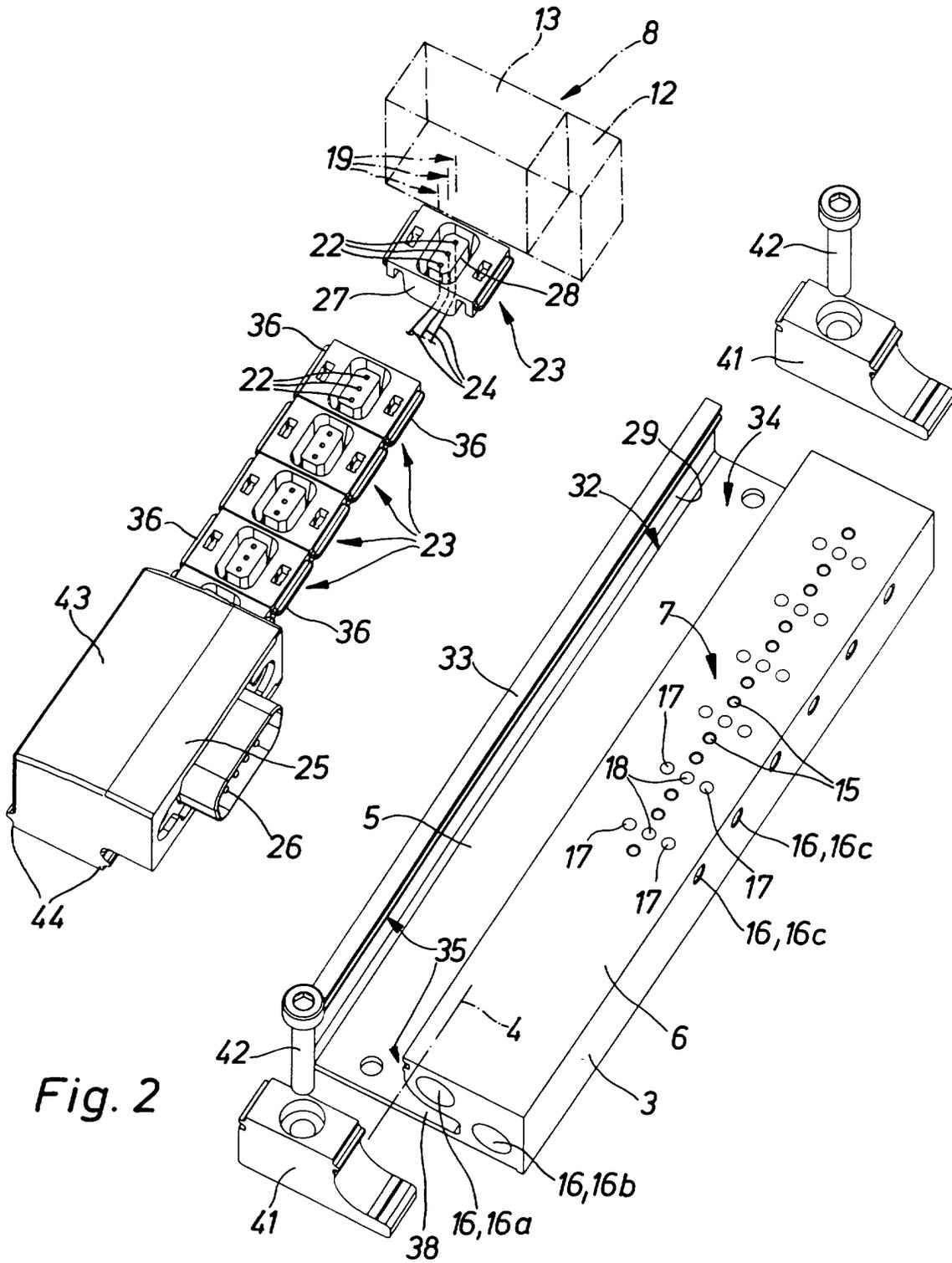


Fig. 2

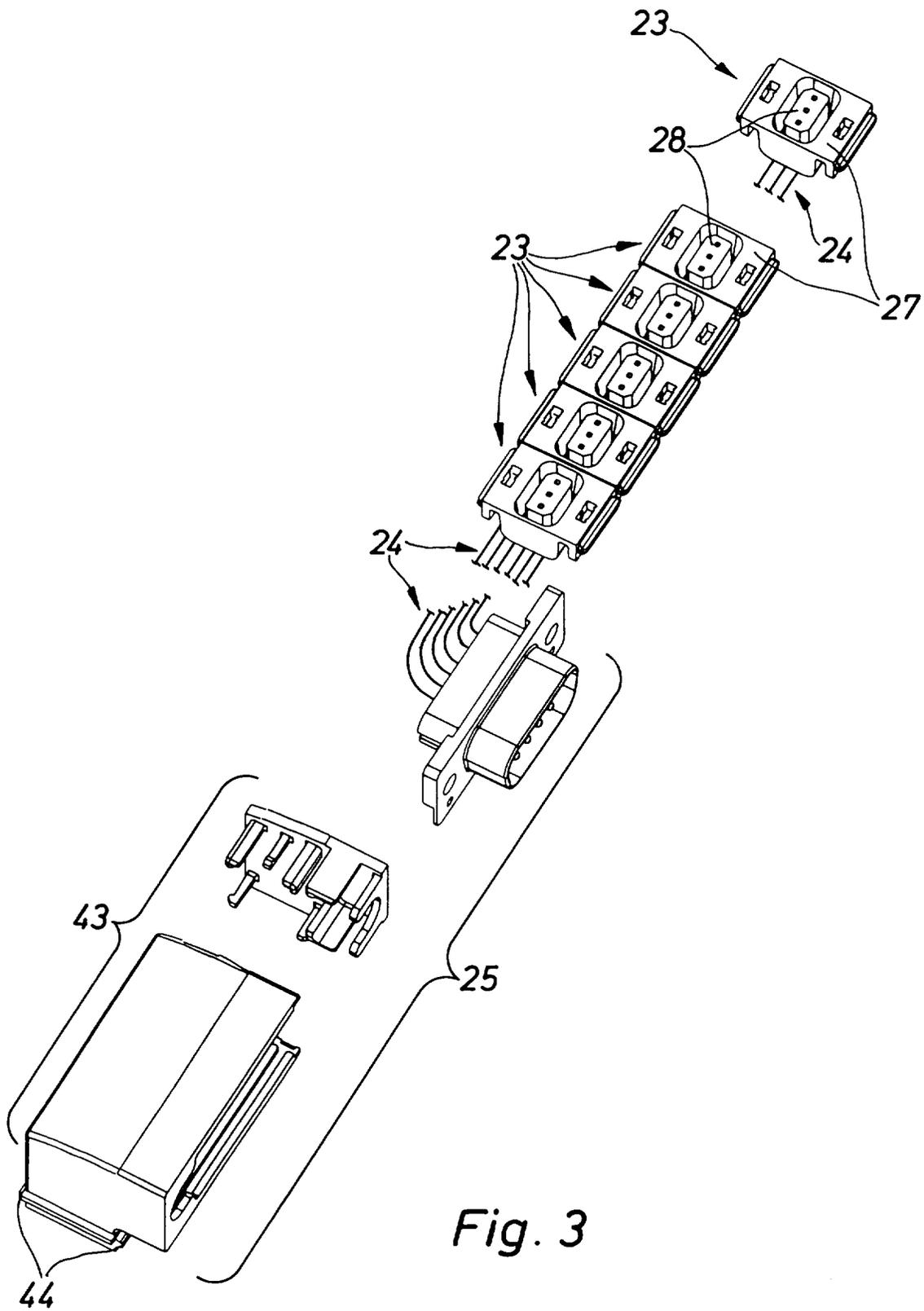


Fig. 3

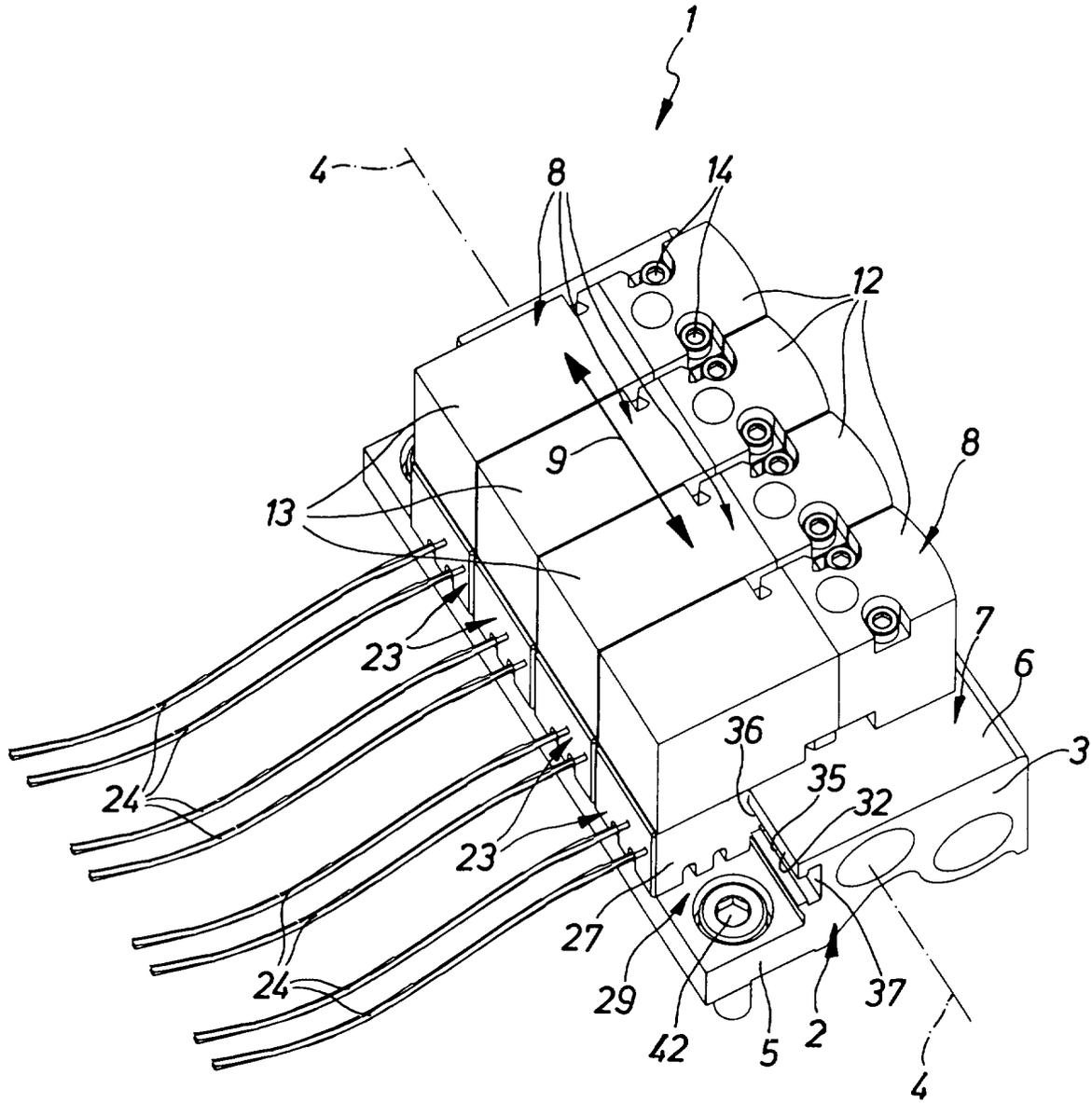


Fig. 4

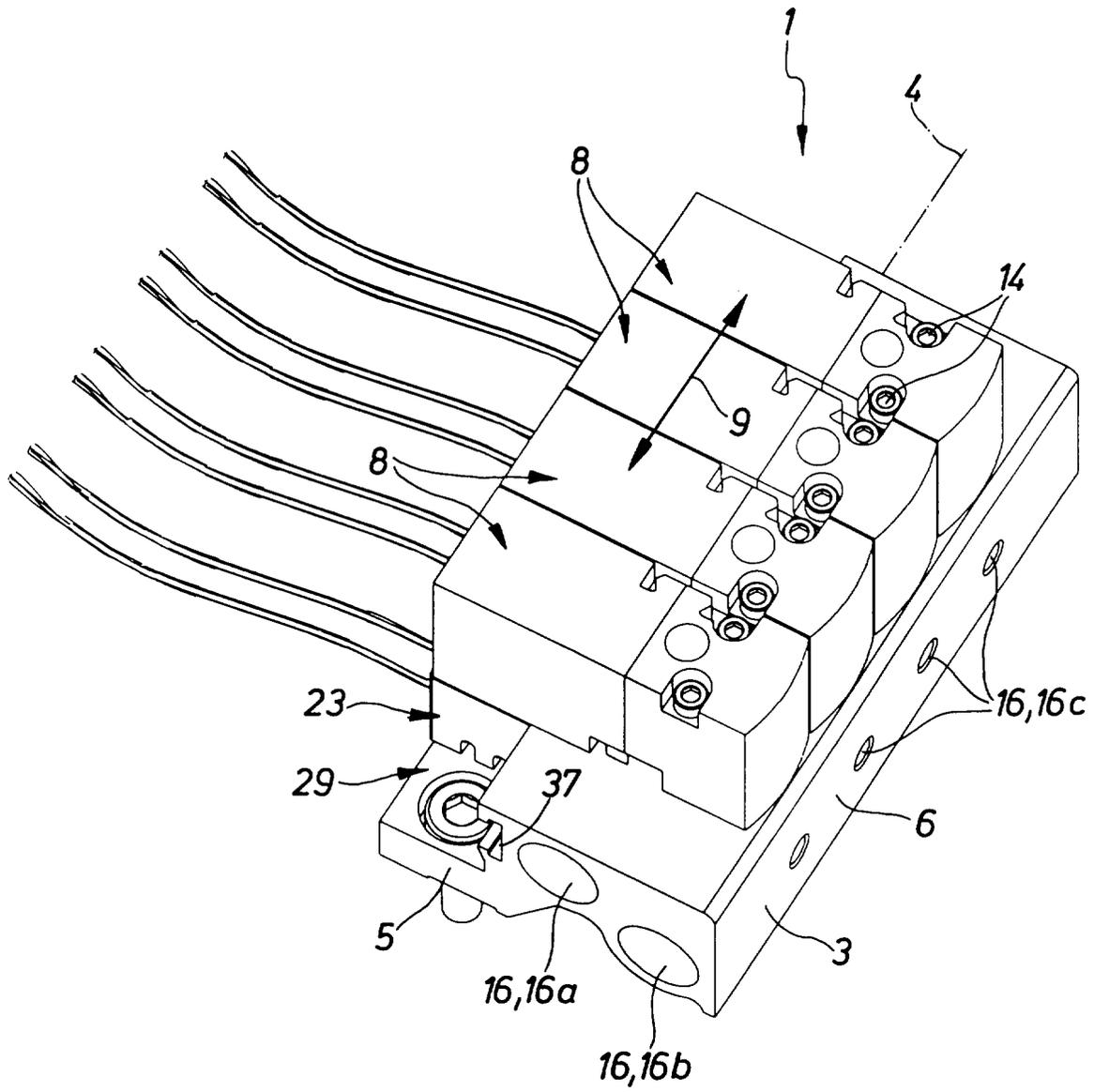


Fig. 5