



(11) **EP 2 131 044 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.2013 Patentblatt 2013/16

(51) Int Cl.:
F15B 13/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09161213.5**

(22) Anmeldetag: **27.05.2009**

(54) **Einrichtung zur elektrischen Verbindung mehrerer als Ventileinheit angeordnete elektropneumatische Ventile**

Device for electric connection of several electropneumatic valves arranged as a valve unit

Dispositif de liaison électrique de plusieurs soupapes électropneumatiques agencées en tant qu'unités de soupape

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **04.06.2008 DE 102008026681**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Paulus, Theo
46509 Xanten (DE)**
• **Bergmann, Klaus
70499 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Kietzmann, Lutz
Maiwald Patentanwalts GmbH
Grünstrasse 22-24
40212 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 19 840 700 US-A- 5 909 012
US-A- 6 042 425**

EP 2 131 044 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventileinheit mit einer Einrichtung zur elektrischen Verbindung mehrerer im Rahmen der Ventileinheit aneinandergereihter elektropneumatischer Ventile mit einer zentralen Steuereinheit zur Ansteuerung der Ventile und/oder Verarbeitung von Signalen von in den Ventilen jeweils integrierten elektrischen Sensoren über elektrische Leitungsmittel.

[0002] Das Einsatzgebiet der vorliegenden Erfindung erstreckt sich auf Ventileinheiten, welche eine blockartige Zusammenfassung mehrerer aneinandergereihter pneumatischer Ventile bilden. Durch diese blockartige Aneinanderreihung wird eine effiziente Versorgung und Entsorgung mit bzw. von Druckluft erzielt und die zur elektrischen Ansteuerung erforderlichen elektrischen Leitungsmittel lassen sich über kurze Wege einfach anschließen. Über die so örtlich zusammengefassten Ventile, welche meist übliche Wegeventilfunktionen ausführen, lässt sich ein pneumatisches System mit Aktuatoren, wie Druckmittelzylindern, ansteuern.

[0003] Ventileinheiten existieren in zwei Hauptbauformen. Zum Einen ist jedem Ventil mindestens eine eigene fluidische und elektrische Anschlussplatte zugeordnet, welche die Versorgung und Entsorgung mit bzw. von Druckluft sowie den elektrischen Anschluss der Ventile, welche auf die Anschlussplatten aufgesetzt werden, übernimmt. Zum Anderen ist es auch denkbar, dass diese Funktionalität auch vom Ventilgehäuse selbst übernommen wird, welches insoweit die fluidischen Versorgungskanäle und die elektrischen Leitungsmittel zum Durchschleifen der elektrischen Verbindung von Ventil zu Ventil mit übernehmen.

[0004] Aus der DE 198 40 700 A1 geht eine gattungsgemäße Ventileinheit hervor. Diese besteht im Wesentlichen aus mehreren scheibenförmigen Ventilen, die aneinandergereiht die Bauform einer Ventileinheit ergeben. Die Ventile sind miteinander befestigt. Hierdurch ergibt sich ein von Ventil zu Ventil längs durch die Ventileinheit verlaufender Speisedruckkanal sowie Entlüftungskanäle, von denen jeweils Querkkanäle abzweigen, um zum Bereich der jeweiligen Ventilbohrung zu führen, in welcher ein Ventilschieber zum Schalten des Druckluftflusses zwischen den Anschlüssen vorgesehen ist. Die Anschlüsse zum Befestigen von Arbeitsleitungen befinden sich stirnseitig an jedem Ventil. Als elektrische Leitungsmittel sind hier parallel zu den längsverlaufenden Druckluftkanälen angeordnete elektrische Verkettungselemente vorgesehen. Durch diese elektrischen Verkettungselemente, welche nach dem Prinzip einer parallelen Verdrahtung aufgebaut sind, werden die Ansteuersignale an Pilotventile jedes Ventils geleitet. Zu diesem Zwecke sind abzweigende elektrische Leitungen vorgesehen.

[0005] Als nachteilig bei diesem Stand der Technik erweist sich die hohe Anzahl von Einzelbauteilen. Insbesondere die elektrischen Bauteile sind im Zuge einer

Montage in das Ventilgehäuse einzusetzen und dort zu befestigen. Dies erfordert wiederum einen beträchtlichen Bauraumbedarf innerhalb des Ventils.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventileinheit mit einer Einrichtung zur elektrischen Verbindung mehrerer im Rahmen der Ventileinheit aneinandergereihter elektropneumatischer Ventile zu schaffen, welche in fertigungstechnischer einfacher Weise eine kompaktbauende und sichere elektrische Anbindung der Ventile mit einer zentralen Steuereinheit gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird ausgehend von einer Ventileinheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0008] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die elektrischen Leitungsmittel als mindestens eine von Ventil zu Ventil innerhalb der Ventileinheit geschleifte elektrisch leitende Kunststoffader ausgebildet sind, welche von elektrisch nichtleitendem Gehäusekunststoff umspritzt ist, so dass sich ein einstückiges Gehäuse bildet.

[0009] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass mit spritzgießtechnischer Herstellung des Gehäuses bereits die Voraussetzungen nicht allein für die interne Druckluftleitung sondern auch für die elektrische Leitung geschaffen sind. Eine Montage elektrischer Leitungsmittel innerhalb des Gehäuses erübrigt sich somit vollständig. Hierdurch wird auch eine Fehlerquelle ausgeschlossen, welche hier durch Fehlmontage und hierdurch verursachte Fehlkontaktierungen entstehen könnte.

[0010] Die erfindungsgegenständlichen elektrisch leitenden Kunststoffadern lassen sich sowohl zur Spannungsversorgung der Pilotventile, und damit zu deren Ansteuerung verwenden, als auch zur Weiterleitung von Daten in Form von Sensorsignalen und dergleichen von und zum Ventil.

[0011] Vorzugsweise bestehen die erfindungsgegenständlichen elektrisch leitenden Kunststoffadern innerhalb des Gehäuses aus Polyamid mit Kupferfaser- und/oder Lotanteilen. Eine derartige Materialmischung lässt sich spritzgusstechnisch verarbeiten und bildet einen zuverlässigen Verbund mit dem umgebenden nichtleitenden Gehäusekunststoff. Der Anteil an Kupferfasern und/oder Lotanteilen sorgt für die elektrische Leitfähigkeit der Kunststoffader und ist so zu bemessen, dass diese zuverlässig und verlustarm erfolgt. Anstelle von Kupfer können auch andere elektrische Leiter, wie insbesondere Aluminium oder Silber verwendet werden.

[0012] Mit den erfindungsgegenständlichen elektrisch leitenden Kunststoffadern lassen sich unterschiedliche Verdrahtungskonzepte umsetzen. Zum Einen ist es möglich, dass die elektrisch leitenden Kunststoffadern eine von Ventil zu Ventil verlaufende Parallelverdrahtung bilden. Durch diese Parallelverdrahtung ist im Prinzip jedes anzuschließende Pilotventil der einzelnen Ventile über

zwei Adern mit der zentralen elektrischen Steuereinheit verbunden. Dabei kann ein gemeinsamer Nullleiter verwendet werden. Alternativ hierzu ist es auch denkbar, mit den elektrisch leitenden Kunststoffadern eine von Ventil zu Ventil verlaufende serielle Busleitung für jedem Ventil zugeordnete Pilotventile zu bilden. Diese Busleitung erfordert ventileseitig allerdings ein elektronisches Dekodierelement, um die seriellen Daten in parallele Ansteuersignale für die Pilotventile umzusetzen. Andererseits wird hierdurch die Anzahl der von Ventil zu Ventil verlaufenden Kunststoffadern erheblich reduziert, da im einfachsten Fall eine zweiadrige Busleitung ausreichend ist, über welche zudem auch andere Daten, wie Sensor-signale transportiert werden können.

[0013] Die elektrisch leitenden Kunststoffadern können durch ein Gehäuse verlaufen, welches direkt das Ventilgehäuse darstellt, worin daneben auch das Schaltglied, meist Ventilschieber zum Schalten des Druckluftflusses untergebracht ist. Zum Anderen können die elektrisch leitenden Kunststoffadern auch seitens einer fluidischen und elektrischen Anschlussplatte, auf welches ein austauschbares Ventil montierbar ist, verlaufen. Diesbezüglich ist es auch denkbar, eine einzige mehreren Ventilen zugeordnete fluidische und elektrische Anschlussplatte zu verwenden.

[0014] Gemäß einer weiteren, die Erfindung verbessernden Maßnahme wird vorgeschlagen, dass zur elektrischen Kontaktierung der elektrisch leitenden Kunststoffadern benachbarter Gehäuse, die Ventilgehäuse oder Anschlussplattengehäuse sein können, durch gegeneinander zur Anlage kommende Kontaktflächen erfolgt. Diese können eine die elektrische Kontaktierung begünstigende Formgebung durch Aufwölbung nach außen oder dergleichen besitzen. Alternativ hierzu ist es jedoch auch denkbar, die Kontaktierung über zusätzliche Metallspitzen, welche in die Stirnseiten der Kunststoffadern eindringen, herzustellen. Diese sind vorzugsweise einseitig vorzumontieren, um eine kontaktsichere Endmontage zu gewährleisten.

[0015] In analoger Weise wird vorgeschlagen, dass zur elektrischen Kontaktierung des Pilotventils mit der zugeordneten elektrisch leitenden Kunststoffader einseitig fest am Pilotventil angebrachte und in die Kunststoffader eindringende Metallspitzen vorgesehen sind. Kommt eine separate fluidische Anschlussplatte zur Anwendung, so sind die Metallspitzen vorzugsweise seitens des Ventils ausgebildet, so dass mit einer Befestigung des Ventils an der Anschlussplatte über die einander gegenüberliegenden Anschlussflächen, beispielsweise durch Schrauben, auch die elektrische Verbindung hergestellt wird.

[0016] Weitere, die Erfindung verbessernden Maßnahmen werden nachstehend mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer Ventileinheit mit mehreren über jeweils zugeordnete An-

schlussplatten aneinander gereihten elektropneumatischen Ventilen, und

Fig.2 eine schematische Darstellung der elektrischen Verbindung zwischen benachbarten Anschlussplatten.

[0017] Gemäß Fig.1 besteht die hier dargestellte pneumatische Ventileinheit 1 aus mehreren aneinandergereihten elektropneumatischen Ventilen 2a-2e. Die Ansteuerung der elektropneumatischen Ventile 2a-2e, welche je mit einem Pilotventil 3a-3e bestückt sind, erfolgt über eine bezüglich der Ventileinheit 1 zentrale Steuereinheit 4. Zwischen der zentralen Steuereinheit 4 und den Pilotventilen 3a und 3e der elektropneumatischen Ventile 2a-2e sind von Ventil zu Ventil entsprechende elektrische Leitungsmittel - welche an späterer Stelle eingehender erläutert werden - geführt.

[0018] Die Versorgung der einzelnen Ventile 2a-2e mit Druckluft sowie auch die Entsorgung verbrauchter Druckluft erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel über eine jedem Ventil 2a-2e zugeordnete separate Anschlussplatte 5 (exemplarisch). Über längsverlaufende Druckluftkanäle P zur Speisedruckversorgung sowie R und S zur Entlüftung wird die Ankopplung durch hiervon abzweigende Querkanäle zu den Ventilen 2a-2e hin durchgeführt. An jedem Ventil 2a-2e sind außerdem zwei Arbeitsanschlüsse A und B stirnseitig angeordnet. Über die Arbeitsanschlüsse A und B können - nicht weiter dargestellte - Druckmittelleitungen angeschlossen werden, um Aktuatoren, wie Druckmittelzylinder, mit Arbeitsdruck zu versorgen. Der Druckluftfluss zwischen den Anschlüssen wird hier durch einen innerhalb jedes Ventils 2a-2e angeordneten Ventilschieber gesteuert. Der Ventilschieber wird nach Maßgabe einer Vorsteuerung über die Pilotventile 3a-3e mit Steuerdruck versorgt. Das Schaltverhalten des Ventils 2a-2e lässt sich über einen ebenfalls hierin integrierten Drucksensor 6 ermitteln und elektrisch an die Steuereinheit 4 rückmelden.

[0019] Die elektrischen Leitungsmittel sind erfindungsgemäß als zwei zueinander parallel verlaufende und von Ventil zu Ventil innerhalb der Ventileinheit 1 geschleifte elektrisch leitende Kunststoffader 7 ausgeführt. Die elektrisch leitende Kunststoffader 7 besteht aus Polyamid mit Kupferfaser- und Lotanteilen. Die elektrisch leitende Kunststoffader 7 bildet hier eine von Ventil zu Ventil verlaufende zweiadrige serielle Busleitung, welche elektrisch mit jedem Pilotventil 3a-3e in Verbindung steht. Seitens der Pilotventile 3a-3e sind jeweils Dekodierchips zum Umwandeln der seriellen Ansteuersignale in parallele Signale zur Betätigung der hierin integrierten Magnetventile vorgesehen. Über die elektrisch leitende, durchgeschleifte Kunststoffader 7 erfolgt gleichzeitig auch die Stromversorgung der Magnetspulen der Pilotventile 3a-3e. Die elektrisch leitende Kunststoffader 7 ist von einem diesen umgebenden elektrisch nicht-leitfähigen Gehäusekunststoff umspritzt, welcher in diesem Ausführungsbeispiel ein einstückiges Gehäuse 8 der ein-

zelen fluidischen und elektrischen Anschlussplatten 5 bildet. Die elektrisch leitenden Kunststoffadern 7 innerhalb des Gehäuses 8 dienen neben der Stromversorgung der angeschlossenen Pilotventile 3a und 3e auch einem bidirektionalen Datenaustausch mit der Steuereinheit 4 und leiten insoweit auch die Signale des Drucksensors 6 an die Steuereinheit 4 zur Auswertung weiter.

[0020] Gemäß Fig.2 erfolgt die Kontaktierung der verschiedenen Abschnitte von elektrisch leitenden Kunststoffadern 7 innerhalb der aneinandergereihten Anschlussplatten 5 durch stirnseitig gegeneinander zur Anlage kommende Kontaktflächen 9a und 9b. Zur elektrischen Kontaktierung des Pilotventils 3b mit dem zugeordneten Abschnitt der elektrisch leitenden Kunststoffader 7 ist dagegen eine ortsfest am Pilotventil 3b (exemplarisch) angebrachte eindringende Metallspitze 10 vorgesehen, welche bei der Montage des Pilotventils neben der elektrischen Kontaktierung auch eine mechanische Befestigung am Gehäuse 8b der Anschlussplatte 5 herstellt.

[0021] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, welche vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche mit umfasst sind. So ist es beispielsweise auch möglich, mit den erfindungsgemäßen elektrisch leitfähigen Kunststoffadern 7, welche vom elektrisch nicht-leitenden Gehäusekunststoff umspritzt sind, eine Parallelverdrahtung auszuführen, so dass jedes einzelne Ventil 2a-2e durch ein Leitungspaar mit der Steuereinheit 4 verbunden ist. Hierbei kann ein gemeinsamer Nullleiter genutzt werden. Ebenso ist es auch möglich, die erfindungsgemäßen elektrisch leitenden Kunststoffadern 7 unter Verzicht auf separate fluidische und elektrische Anschlussplatten 5 direkt in das Gehäuse der Ventile 2a-2e zu integrieren, welche zur Zusammenfassung im Rahmen einer Ventileinheit insoweit die elektrischen und fluidischen Versorgungsfunktionen mit erfüllen.

Bezugszeichenliste

[0022]

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | Ventileinheit |
| 2 | Ventil |
| 3 | Pilotventil |
| 4 | Steuereinheit |
| 5 | Anschlussplatte |
| 6 | Sensor |
| 7 | Kunststoffader |
| 8 | Gehäuse |
| 9 | Kontaktfläche |
| 10 | Metallspitze |

Patentansprüche

1. Ventileinheit mit einer Einrichtung zur elektrischen

Verbindung mehrerer im Rahmen der Ventileinheit (1) aneinander gereihter elektropneumatischer Ventile (2a-2e) mit einer zentralen Steuereinheit (4) zur Ansteuerung der Ventile (2a-2e) und/oder Verarbeitung von Signalen von in den Ventilen (2a-2e) jeweils integrierten elektrischen Sensoren (6) über elektrische Leitungsmittel,

dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Leitungsmittel als mindestens eine vom Ventil zu Ventil innerhalb der Ventileinheit (1) geschleifte elektrisch leitende Kunststoffader ausgebildet sind, welche von elektrisch nicht-leitenden Gehäusekunststoff umspritzt ist, so dass sich ein einstückiges Gehäuse (8) bildet.

2. Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Kunststoffader (7) aus Polyamid mit Kupferfaser- und/oder Lotanteilen besteht.
3. Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitenden Kunststoffadern (7) eine von Ventil zu Ventil verlaufende Parallelverdrahtung von jedem Ventil (2a-2e) zugeordneten Pilotventilen (3a-3e) bilden.
4. Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitenden Kunststoffadern (7) eine von Ventil zu Ventil verlaufende serielle Busleitung für jeden Ventil (2a-2e) zugeordnete Pilotventile (3a-3e) bilden.
5. Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einstückige Gehäuse (8) einer fluidischen und elektrischen Anschlussplatte (5) zugeordnet ist.
6. Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einstückige Gehäuse (8) direkt den Ventilen (2a-2e) zugeordnet ist.
7. Ventileinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitenden Kunststoffadern (7) des Gehäuses (8) zur Stromversorgung der Pilotventile (3a-3e) sowie auch zum mono- oder bidirektionalen Datenaustausch mit der zentralen Steuereinheit (4) dienen.
8. Ventileinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur elektrischen Kontaktierung der elektrisch leitenden Kunststoffadern (7) benachbarter Gehäuse (8) über hierin eindringende Metallspitzen (10) oder gegeneinander zur Anlage kommende Kontaktflächen vorgesehen sind.

9. Ventileinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur elektrischen Kontaktierung des Pilotventils (3a-3e) mit der zugeordneten elektrisch leitenden Kunststoffader (7) ortsfest am Pilotventil (3a-3e) angebrachte und in die Kunststoffader (7) eindringende Metallspitzen (10) vorgesehen sind.
10. Ventileinheit (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit mehreren aneinander gereihten und fluidisch gekoppelten Ventilen (2a-2e).

Claims

1. A valve unit for electrical connection of at least two electro-pneumatic valves (2a-2e), which are arranged in series within said valve unit (1), comprising a central control unit (4) for controlling the valves (2a-2e) and/or for processing of signals generated by electric sensors (6), each integrated in the valves (2a-2e) by means of electric transmission means, **characterized in that** the electric transmission means are embodied as one or more, electrically conductive plastic sheathed cables, which are drawn from one valve to the next within the valve unit (1), which is overmolded with electrically non-conductive plastic housing material such that a one-part housing (8) is obtained.
2. A valve unit according to claim 1, **characterized in that** the electrically conductive plastic sheathed cable (7) consists of polyamide with a certain percentage of copper fibre content and/or lead content.
3. A valve unit according to claim 1, **characterized in that** the electrically conductive sheathed cables (7) are arranged to form a parallel wiring running from one valve (2a-2e) to the next, starting at pilot valves (3a-3e) which are allocated to each valve.
4. A valve unit according to claim 1, **characterized in that** the electrically conductive plastic sheathed cables (7) are arranged to form a serial bus connection running from one valve (2a-2e) to the next, starting at pilot valves (3a-3e) which are allocated to each valve.
5. A valve unit according to claim 1, **characterized in that** the one-piece housing (8) is allocated to a fluidic and electric connection plate (5).
6. A valve unit according to claim 1, **characterized in that** the one-piece housing (8) is directly allocated to the valves (2a-2e).

7. A valve unit according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the electrically conductive plastic sheathed cables (7) of the housing (8) are arranged to supply the pilot valves (3a-3e) with electric power and, further, to enable a mono- or bidirectional data exchange with the central control unit (4).
8. A valve unit according to any one of the preceding claims, **characterized in that** metal spikes (10), which pierce into the electrically conductive plastic sheathed cable, or contact areas, which come to bear upon one another, are provided to electrically contact the electrically conductive plastic sheathed cables (7) of adjacent housings (8).
9. A valve unit according to any one of the preceding claims, **characterized in that** metal spikes (10) which are arranged locally fixed at the pilot valve (3a-3e) and pierce into the plastic sheathed cable (7) are provided to electrically contact the pilot valve (3a-3e) with the electrically conductive plastic sheathed cables (7) correspondingly allocated.
10. A valve unit (1) according to any one of the preceding claims, comprising at least two serially arranged and fluidically coupled valves (2a-2e).

Revendications

1. Unité à soupape comprenant un système pour la liaison électrique de plusieurs soupapes électromagnétiques (2a-2e) agencées en rangées les unes par rapport aux autres dans le cadre de l'unité à soupape (1), comprenant une unité de commande centrale (4) pour le pilotage des soupapes (2a-2e) et/ou pour le traitement de signaux de capteurs électriques (6) intégrés respectivement dans les soupapes (2a-2e) via des organes conducteurs électriques, **caractérisée en ce que** les organes conducteurs électriques sont réalisés comme au moins une ligne de matière plastique électriquement conductrice passée en boucle de soupape à soupape à l'intérieur de l'unité à soupape (1), ligne qui est enrobée de matière plastique électriquement non conductrice à la manière d'un boîtier, de sorte qu'il se forme un boîtier de matière plastique d'un seul tenant (8).
2. Unité à soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la ligne électriquement conductrice en matière plastique (7) est formée de polyamide avec des parts de fibres de cuivre et/ou des parts de brasure.

3. Unité à soupape selon la revendication 1,
caractérisée en ce que les lignes électriquement conductrices en matière plastique (7) forment un câblage parallèle, passant de soupape à soupape, pour des soupapes pilotes (3a-3e) associées à chaque soupape (2a-2e). 5

4. Unité à soupape selon la revendication 1,
caractérisée en ce que les lignes électriquement conductrices en matière plastique (7) forment une ligne de bus série, passant de soupape à soupape, pour des soupapes pilotes (3a-3e) associées à chaque soupape (2a-2e). 10

5. Unité à soupape selon la revendication 1,
caractérisée en ce que le boîtier d'un seul tenant (8) est associé à une plaque de connexion fluidique et électrique (5). 15

6. Unité à soupape selon la revendication 1,
caractérisée en ce que le boîtier d'un seul tenant (8) est associé directement aux soupapes (2a-2e). 20

7. Unité à soupape selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que les lignes électriquement conductrices en matière plastique (7) du boîtier (8) servent à l'alimentation électrique des soupapes pilotes (3a-3e) ainsi qu'à l'échange de données monodirectionnel ou bidirectionnel avec l'unité de commande centrale. 25 30

8. Unité à soupape selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que la mise en contact électrique des lignes électriquement conductrices en matière plastique (7) de boîtiers voisins (8) est prévue au moyen de pointes de métal (10) pénétrant dans ces lignes, ou de surfaces de contact venant en contact les unes contre les autres. 35 40

9. Unité à soupape selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que pour la mise en contact électrique de la soupape pilote (3a-3e) avec la ligne électriquement conductrice en matière plastique (7) associée, il est prévu des pointes de métal (10) appliquées localement sur la soupape pilote (3a-3e) et pénétrant dans les lignes en matière plastique (7). 45 50

10. Unité à soupape selon l'une des revendications précédentes, comprenant plusieurs soupapes (2a-2e) disposées en rangées les unes par rapport aux autres et couplées sur le plan fluidique. 55

Fig. 1

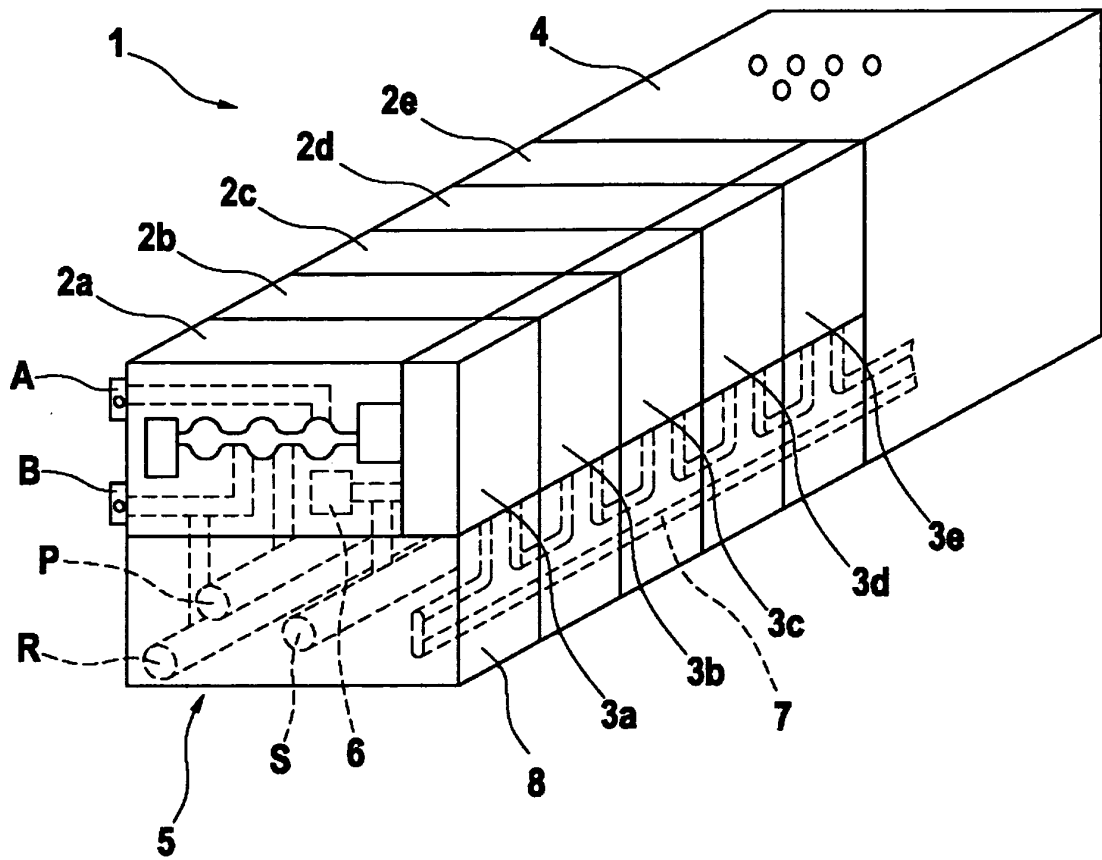
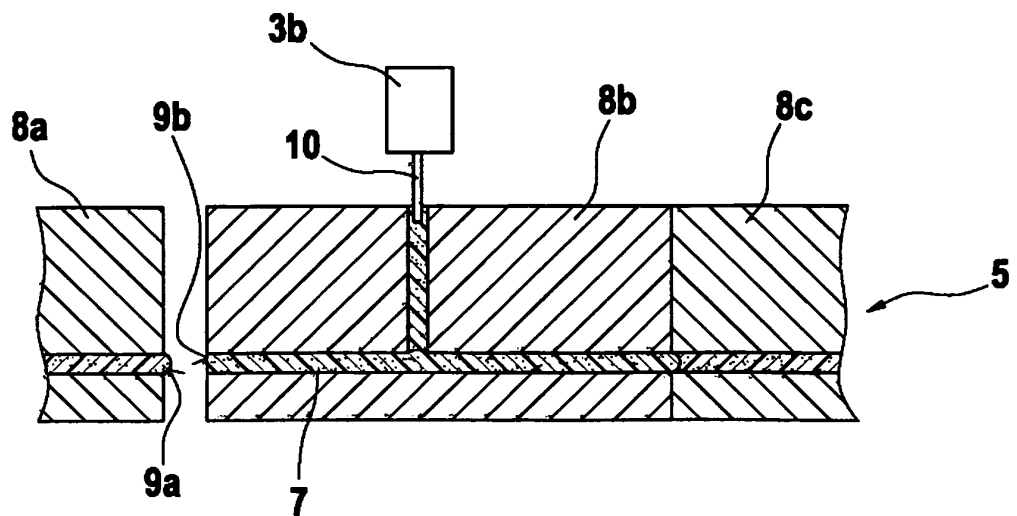


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19840700 A1 [0004]