



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 103 27 980 A1 2004.01.15**

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 27 980.6**  
 (22) Anmeldetag: **21.06.2003**  
 (43) Offenlegungstag: **15.01.2004**

(51) Int Cl.7: **F15B 13/043**  
**F15B 21/08, F16K 11/00**

(30) Unionspriorität:  
**2002/197655 05.07.2002 JP**

(74) Vertreter:  
**Keil & Schaaflhausen Patentanwälte, 60322 Frankfurt**

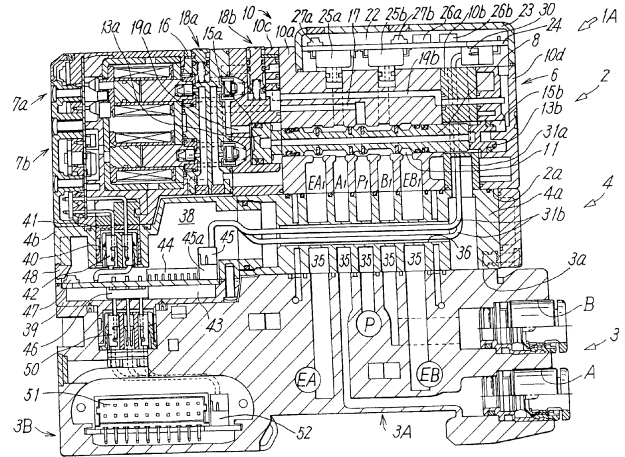
(71) Anmelder:  
**SMC Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(72) Erfinder:  
**Ishikawa, Makoto, Ibaraki, JP; Miyazoe, Shinji, Ibaraki, JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verteilerventil mit Sensoren**

(57) Zusammenfassung: In dem Verteilerventil gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Sensorkammer in einer Oberseite des Gehäuses des Magnetventils ausgebildet, Drucksensoren sind in die Sensorkammer aufgenommen, ein Verkabelungsblock mit einem darin ausgebildeten Verkabelungsblock ist mit einem Abschnitt des Gehäuses verbunden und sich von den Drucksensoren erstreckende Signalleiter sind in einen Verkabelungspfad in dem Verkabelungsblock eingeführt und mit dem Hauptkabelsubstrat durch einen Zwischenblock verbunden (Fig. 1).



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verteilerventil mit Sensoren, wobei das Ventil mit den Sensoren einen Betriebszustand eines Magnetventils detektiert, das auf eine Verteilerbasis montiert ist, und im Besonderen ein Verteilerventil zum Detektieren des Betriebszustands des Magnetventils durch Detektieren von Fluiddruck mit Drucksensoren.

## Stand der Technik

## STAND DER TECHNIK

[0002] Bei einem Verteilerventil dieser Art, das durch Anbringen eines Magnetventils auf einer Verteilerbasis gebildet wird, wird normalerweise ein Betriebszustand des Ventilelements, bspw. einer Spule, mit Sensoren detektiert, um ein Monitoring einer Arbeitsbedingung des Magnetventils, verschiedener Steuerungen oder Anzeigen durchzuführen. Als Detektionsverfahren dienen in diesem Fall Verfahren, bei denen ein auf dem Ventilelement angebrachter Magnet mit magnetometrischen Sensoren detektiert wird, bei denen der Ausgangsfluiddruck mit Drucksensoren detektiert wird oder dgl.. Bei dem Verfahren, bei dem Drucksensoren verwendet werden, ist der Aufbau einfach, weil kein Magnet an das Ventilelement angebracht werden muss. Da die Drucksensoren jedoch an Positionen des Magnetventils nahe zu den Ausgangsströmungspfaden montiert werden müssen, um die Ausgangsströmungspfade zu erfassen, sind die Montagepositionen begrenzt, wodurch eine Verkabelungsform der Signalleiter zum Erhalten der Detektionssignale von den Sensoren im Hinblick auf die Auswahl von Verkabelungsrouten und das Anschließen schwierig werden.

[0003] Daher ist es gewünscht, das Anbringen der Drucksensoren und die Verkabelungsform der sich von den Drucksensoren erstreckenden Signalleiter so einfach wie möglich zu gestalten. Es ist ebenso wünschenswert, die Verteilerbasis derart auszubilden, dass Arbeiten wie das Loslösen der Drucksensoren von dem Magnetventil oder das Loslösen der Signalleiter von Anschlusssteckern womöglich nicht ausgeführt werden müssen, um das Magnetventil von der Verteilerbasis bei der Wartung oder dgl. zu trennen.

## Aufgabenstellung

## OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Montage von Drucksensoren an ein Magnetventil und die Verkabelungsform von Signalleitern zwischen den Drucksensoren und einer Verteilerbasis in einem Verteilerventil zu vereinfachen, um einen

Betriebszustand des Magnetventils durch Detektion von Fluiddruck mit den Drucksensoren zu detektieren.

[0005] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verteilerventil mit Sensoren vorzuschlagen, das bei der Wartung einfach zu handhaben ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verteilerventil mit einem Sensor gemäß der vorliegenden Erfindung gelöst, welches durch Anbringen eines Magnetventils direkt oder über ein Zwischenblock auf einer Verteilerbasis gebildet wird. Das Magnetventil weist ein Gehäuse mit einer Vielzahl von Ventilanschlüssen und eine Ventilöffnung, mit der die Ventilanschlüsse in Verbindung stehen, eine zum Gleiten in der Ventilöffnung aufgenommene Spule zur Auswahl eines Strömungspfades, ein oder zwei magnetbetriebe(n) Steuerventil(e) zum Antreiben der Spule, eine in einer Oberseite des Gehäuses ausgebildete Sensorkammer, die nach außen offen und mit einer lösbaren Abdeckung abgedeckt ist, einen oder mehrere Drucksensoren, die in der Sensorkammer angeordnet sind, um den Fluiddruck in der Ventilöffnung zu detektieren, und einen Verkabelungsblock auf, der an das Gehäuse angeschlossen ist, um einen Abschnitt des Gehäuses zu bilden, und in dem ein Verkabelungspfad ausgebildet ist, der die Sensorkammer und die Verteilerbasis oder den Zwischenblock verbindet, wobei ein Signalleiter von dem(den) Drucksensor(en) in den Verkabelungspfad in dem Verkabelungsblock aufgenommen ist.

[0007] In dem Verteilerventil der vorliegenden Erfindung mit dem vorbeschriebenen Aufbau ist die Sensorkammer nach außen offen auf der Oberseite des Gehäuses des Magnetventils vorgesehen und der Drucksensor/die Drucksensoren ist/sind in der Sensorkammer angeordnet. Daher ist das Anbringen des Drucksensors/der Drucksensoren und ihr Austausch im Fall eines Fehlers einfach. Der Verkabelungsblock ist mit dem Gehäuse des Magnetventils verbunden und der Signalleiter von dem Drucksensor/den Drucksensoren ist durch einen Verkabelungspfad innerhalb des Verkabelungsblocks zu dem Zwischenblock oder der Verteilerbasis geführt. Im Ergebnis wird dadurch eine Verkabelungsform des Signalleiters von dem Drucksensor/den Drucksensoren vereinfacht, um untaugliche Verkabelung zu vermeiden und die Wartungsmöglichkeiten zu verbessern.

[0008] Gemäß einer konkreten Ausführungsform der Erfindung ist ein Sensorsubstrat in der Sensorkammer angeordnet. Der(die) Drucksensor(en), ein A/D-Wandler zum Konvertieren eines analogen Detektionssignals von dem(den) Drucksensor(en) in ein digitales Signal und eine Anzeigenleuchte zum Leuchten in Antwort auf ein konvertiertes Signal sind auf dem Sensorsubstrat angebracht, und der Signalleiter ist durch einen Stecker lösbar mit dem Sensorsubstrat verbunden ist.

[0009] Erfindungsgemäß können eine Druckdetektionsschleife, die über einen Stichströmungspfad mit der Ventilöffnung in Verbindung steht, an einer Posi-

tion des Gehäuses entfernt von der Ventilöffnung und nahe an der Sensorkammer ausgebildet und ein Detektionsabschnitt des/der Drucksensors/Drucksensoren in der Druckdetektionskammer angeordnet sein. [0010] Gemäß einer konkreten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Magnetventil direkt auf der Verteilerbasis angebracht. Ein erster Signalrelaisstecker, an den der Signalleiter von dem(den) Drucksensor(en) angeschlossen ist, und ein erster Zufuhrstecker, der in Verbindung mit dem(den) Steuerventil(en) gebracht wird, sind separat an verschiedenen Positionen des Magnetventils vorgesehen. Ein Hauptkabelsubstrat, auf dem eine elektronische Komponente zur Signalverarbeitung und ein Hauptstecker für die Zufuhr und Signalübertragung angebracht sind, ist in der Verteilerbasis vorgesehen und ein zweiter Signalrelaisstecker, der an den ersten Signalrelaisstecker angeschlossen werden kann, und ein zweiter Zufuhrstecker, der an den ersten Zufuhrstecker angeschlossen werden kann, sind jeweils elektrisch leitend an das Hauptkabelsubstrat angeschlossen und separat an verschiedenen Positionen vorgesehen.

[0011] Gemäß einer anderen konkreten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Magnetventil über einen Zwischenblock auf die Verteilerbasis angebracht ist und das Magnetventil einen ersten Zufuhrstecker aufweist, der in Verbindung mit dem(den) Steuerventil(en) gebracht wird. Der Zwischenblock weist eine Vielzahl von Anschlussöffnungen zum entsprechenden Anschließen der Ventilanschlüsse in dem Magnetventil an die Basisanschlüsse in der Verteilerbasis, eine Verkabelungsöffnung, die die Anschlussöffnungen durchquert, ohne mit den Anschlussöffnungen in Verbindung zu kommen, um mit einem Verkabelungspfad in dem Verkabelungsblock in Verbindung zu kommen, durch den der Signalleiter von dem(den) Drucksensor(en) geführt ist, ein Hauptkabelsubstrat, auf dem eine elektronische Komponente zur Signalverarbeitung angebracht ist, einen zweiten Zufuhrstecker, der an den ersten Zufuhrstecker angeschlossen werden kann, und einen ersten Relaisstecker auf, um den Zwischenblock elektrisch an die Verteilerbasis anzuschließen, wobei der Signalleiter, der zweite Zufuhrstecker und der erste Relaisstecker jeweils elektrisch mit dem Hauptkabelsubstrat verbunden sind. Ferner weist die Verteilerbasis einen zweiten Relaisstecker, der mit dem ersten Relaisstecker verbunden werden kann, und einen Hauptstecker zum elektrischen Verbinden der benachbarten Verteilerbasen auf, wobei der Hauptstecker und der zweite Relaisstecker elektrisch miteinander verbunden sind.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0012] Es zeigen

[0013] **Fig. 1** einen Querschnitt einer ersten Ausführungsform eines Verteilerventils gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0014] **Fig. 2** einen vergrößerten Ausschnitt eines wichtigen Abschnitts von **Fig. 1** und

[0015] **Fig. 3** einen Querschnitt einer zweiten Ausführungsform des Verteilerventils gemäß der Erfindung.

#### Ausführungsbeispiel

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0016] **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform eines Verteilerventils gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Verteilerventil **1A** wird durch Anbringen eines Magnetventils **2** auf eine Verteilerbasis **3** über einen Zwischenblock **4** gebildet.

[0017] Das Magnetventil **2** ist ein gesteuertes Magnetventil und weist einen Hauptventilabschnitt **6** mit einer fünfanschlüssigen Ventilstruktur und magnetbetriebenen Steuerventilen **7a** und **7b** auf, die an den Hauptventilabschnitt **6** angeschlossen sind, um eine in dem Hauptventilabschnitt **6** angebrachte Spule **8** mit den Steuerventilen **7a** und **7b** zu schalten. Daher bilden die Steuerventile **7a**, **7b** einen Antriebsmechanismus zum Antreiben der Spule **8**.

[0018] Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, weist der Hauptventilabschnitt **6** ein aus nichtmagnetischem Material gebildetes Gehäuse **10** auf. Das Gehäuse **10** ist aus einem Hauptblock **10a** mit einem rechteckigen Abschnitt, einem an ein Ende des Hauptblocks **10a** angeschlossenen Verkabelungsblock **10b** sowie einem ersten Endblock **10c** und einem zweiten Endblock **10d** gebildet, die jeweils an Endflächen des Verkabelungsblocks **10b** und des Hauptblocks **10a** angeschlossen sind. Eine Unterseite des Magnetventils **2**, insbesondere eine Unterseite des Gehäuses **10**, ist als Montagefläche **2a** ausgebildet, um über eine Dichtung an eine Oberseite des Zwischenblocks **4** angeschlossen zu werden.

[0019] Ein Abschnitt der Montagefläche **2a**, die einer Bodenfläche des Hauptblocks **10a** entspricht, ist mit einem Versorgungsventilanschluss  $P_1$ , zwei Ausgangsventilanschlüssen  $A_1$  und  $B_1$ , die auf gegenüberliegenden Seiten des Versorgungsventilanschlusses  $P_1$  angeordnet sind, und zwei Entlastungsventilanschlüssen  $EA_1$  und  $EB_1$  versehen, die auf gegenüberliegenden Seiten der Ausgangsventilanschlüsse  $A_1$  und  $B_1$  angeordnet sind. Im Inneren des Hauptblocks **10a** und des Verkabelungsblocks **10b** ist eine Ventilöffnung **11** ausgebildet, mit der die jeweiligen obigen Ventilanschlüsse in der zuvor beschriebenen Anordnung in Verbindung stehen. In der Ventilöffnung **11** ist eine Spule **8** zur Auswahl des Strömungspfad es gleitbar aufgenommen. An dem äußeren Umfang der Spule **8** sind eine Vielzahl von Dichtelementen **8a** zur Auswahl des Strömungspfad es zwischen den jeweiligen Anschlüssen vorgesehen.

[0020] In dem ersten Endblock **10c** und dem zweiten Endblock **10d** sind jeweils an gegenüberliegenden Endflächen der Spule **8** Kolbenkammern ausgebildet. Kolben **13a** und **13b** sind jeweils zum Gleiten

in den gegenüberliegenden Kolbenkammern aufgenommen. Die in dem ersten Endblock **10c** ausgebildete Kolbenkammer hat einen großen Durchmesser und nimmt in sich den ersten Kolben **13a** mit großem Durchmesser, der mit einem Ende der Spule **8** in Verbindung steht, auf. Die Kolbenkammer in dem zweiten Endblock **10d** hat einen kleinen Durchmesser und nimmt in sich einen zweiten Kolben **13b** mit kleinem Durchmesser auf, der direkt mit dem anderen Ende der Spule **8** in Verbindung steht.

[0021] Erste und zweite Druckkammern **15a** und **15b** sind jeweils auf Rückseiten der entsprechenden Kolben **13a** und **13b** ausgebildet. Die erste Druckkammer **15a**, die auf der Rückseite des ersten Kolbens **13a** mit großem Durchmesser angeordnet ist, steht mit dem Versorgungsventilanschluss  $P_1$  über einen gesteuerten Versorgungsströmungspfad **17**, einen an einen Steuerblock **16** vorgesehenen manuellen Betätigungsmechanismus **18a**, das Steuerventil **7a** und einen Steuerausgangsströmungspfad **19a** in Verbindung. Die zweite Druckkammer **15b**, die auf der Rückseite des zweiten Kolbens **13b** mit kleinem Durchmesser angeordnet ist, steht mit dem Versorgungsventilanschluss  $P_1$  über den Versorgungsströmungspfad **17**, das andere Steuerventil **7b**, einen manuellen Betätigungsmechanismus **18b** und einen Steuerausgangsströmungspfad **19b** in Verbindung.

[0022] Wenn das eine Steuerventil **7a** ausgeschaltet ist, öffnet sich die erste Druckkammer **15a** zur Atmosphäre, das andere Steuerventil **7b** wird angeschaltet und Steuerfluid wird von dem Versorgungsströmungspfad **17** über den Steuerausgangsströmungspfad **19b** der zweiten Druckkammer **15b** zugeführt, die Spule **8** wird durch den zweiten Kolben **13b** gestoßen, um eine erste Auswahlposition einzunehmen, in der die Spule **8**, wie in **Fig. 1** gezeigt, nach links bewegt ist. Wenn ein Umschalten zwischen den Steuerventilen **7a** und **7b** aus diesen Zustand derart durchgeführt wird, dass das Steuerventil **7a** angeschaltet und das Steuerventil **7b** ausgeschaltet wird, öffnet sich die zweite Druckkammer **15b** zur Atmosphäre und Druckfluid wird der ersten Druckkammer **15a** zugeführt. Daher wird die Spule **8** durch den Kolben **13a** angestoßen, bewegt sich nach rechts und schaltet in eine zweite Auswahlposition.

[0023] Die manuellen Betätigungsmechanismen **18a** und **18b** dienen jeweils dazu, manuell die ausgewählten Zustände zu erhalten, die ähnlich zu den Fällen sind, in denen die Steuerventile **7a** und **7b** angeschaltet sind. Sie werden während eines Energieversorgungsfehlers oder bei einem Versagen der Steuerventile **7a** und **7b** verwendet. Mit anderen Worten entspricht der manuelle Betätigungsmechanismus **18a** dem Steuerventil **7a**. Durch Herunterdrücken eines Betätigungselements **18c** werden der Versorgungsströmungspfad **17** und der Steuerausgangsströmungspfad **19a** direkt miteinander verbunden und Steuerfluid wird der ersten Druckkammer **15a** von dem Versorgungsventilanschluss  $P_1$  zugeführt. Der andere manuelle Betätigungsmechanismus **18b**

gehört zu dem Steuerventil **7b**. Durch Herunterdrücken eines Betätigungselements **18c** werden der Versorgungsströmungspfad **17** und der Steuerausgangsströmungspfad **19b** direkt miteinander verbunden und Steuerfluid wird der zweiten Druckkammer **15b** von dem Versorgungsventilanschluss  $P_1$  zugeführt.

[0024] Die Steuerventile **7a** und **7b** dienen dem Öffnen und Schließen der Steuerströmungspfade durch Erregung eines Magneten. Weil der Aufbau und die Funktionsweise der Steuerventile **7a** und **7b** denen bekannter Steuerventile ähnlich sind, werden diese nicht genau beschrieben.

[0025] Auf der Oberseite des Gehäuses **10** in dem Magnetventil **2** ist an einer Position entlang dem Hauptblock **10a**, dem Verkabelungsblock **10b** und dem zweiten Endblock **10d** eine Sensorkammer **22** ausgebildet, die mit einer lösbaren Abdeckung **23** abgedeckt ist. Die Sensorkammer **22** ist aus einem relativ flach ausgenommenen Stufenabschnitt gebildet, der in der Oberseite des Gehäuses **10** ausgebildet ist. In der Sensorkammer **22** ist ein mit einer gedruckten Verkabelung versehenes Sensorsubstrat angeordnet. An dem Sensorsubstrat **24** sind zwei Drucksensoren **25a** und **25b**, A/D-Konverter **26a** und **26b** zum Konvertieren eines von den Drucksensoren **25a** und **25b** erhaltenen analogen Detektionssignals in ein digitales Signal, und Anzeigenleuchten **27a** und **27b** zum Aufleuchten in Antwort auf die konvertierten Signale angebracht. Die A/D-Konverter **26a** und **26b** und die Anzeigenleuchten **27a** und **27b** sind jeweils korrespondierend zu den jeweiligen Drucksensoren **25a** und **25b** angeordnet. An den den Anzeigenleuchten **27a** und **27b** entsprechenden Positionen der Abdeckung **23** sind jeweils transparente Abschnitte zur Beobachtung ausgebildet.

[0026] Die Drucksensoren **25a** und **25b** detektieren jeweils den Ausgangsfluiddruck in den Ausgangsventilanschlüssen  $A_1$  und  $B_1$ . Detektionsabschnitte **25c** der Drucksensoren **25a** und **25b** sind jeweils in Druckdetektionskammern **28** aufgenommen, die mit den Ausgangsventilanschlüssen  $A_1$  und  $B_1$  in Verbindung stehen. Die Druckdetektionskammern **28** sind an von der Ventilöffnung **11** entfernten Positionen, jedoch nah bei der Sensorkammer **22** ausgebildet und durch Stichströmungspfade **28a** mit den Positionen der Ventilöffnung **11** verbunden, in denen sich die Ausgangsventilanschlüsse  $A_1$  und  $B_1$  öffnen. Durch das Vorsehen der Druckdetektionskammern **28** an Abschnitten, an denen die Detektionsabschnitte **25c** der Drucksensoren **25a** und **25b** den Druckdetektionskammern **28** gegenüber liegen, besteht keine Veranlassung, die gesamte Sensorkammer **22** nahe an die Ventilöffnung **11** abzusenken, verglichen mit einem Fall, in dem die Detektionsabschnitte **25c** direkt der Ventilöffnung **11** gegenüberliegen. Daher besteht der Vorteil, dass die Sensorkammer **22** nicht mit dem Versorgungsströmungspfad **17** und dem Steuerausgangsströmungspfad **19b** von der Lage her in Konflikt gerät, so dass die Sensorkammer **22** einfa-

cher ausgebildet und die Drucksensoren **25a** und **25b** einfacher angeordnet werden können.

[0027] Wenn sich die Spule **8**, wie in **Fig. 1** gezeigt, in einer ersten Auswahlposition befindet, steht der zweite Ausgangsventilanschluss  $B_1$  mit dem Versorgungsventilanschluss  $P_1$  in Verbindung und der Fluiddruck steigt. Daher arbeitet der zweite Drucksensor **25b**, um ein Detektionssignal auszugeben. Wenn die Spule **8** in eine zweite Auswahlposition auf der rechten Seite bewegt wurde, steht der erste Ausgangsventilanschluss  $A_1$  mit dem Versorgungsventilanschluss  $P_1$  in Verbindung und der Fluiddruck steigt. Daher arbeitet der erste Drucksensor **25a**, um ein Detektionssignal auszugeben.

[0028] Auf dem Sensorsubstrat **24** ist ein Leitungsstecker **30** lösbar an einem Verbindungsabschnitt **30a** angebracht, der in Verbindung mit den Drucksensoren **25a** und **25b** steht. An den Leitungsstecker **30** angeschlossene Signalleiter **31a** sind in den Zwischenblock **4** durch einen Verkabelungspfad **32** in dem Verkabelungsblock **10b** eingeführt. Im Inneren des Verkabelungsblocks **10b** ist der Verkabelungspfad **32** so ausgebildet, dass er die Ventilöffnung **10** und den Steuerausgangsströmungspfad **19b** nicht kreuzt.

[0029] Der Zwischenblock **4** hat im Wesentlichen dieselbe Länge und seitliche Ausdehnung wie die Verteilerbasis **3** und das Magnetventil **2**. Er wird aus einem ersten Blockkörper **4a** auf einer Halbseite in der longitudinalen Richtung und einem zweiten Blockkörper **4b** auf der anderen Halbseite ausgebildet und hat eine an das Magnetventil **2** angeschlossene Oberseite und eine an die Verteilerbasis **3** angeschlossene Unterseite.

[0030] In dem zu dem Hauptventilabschnitt **6** des Magnetventils **2** korrespondierenden ersten Blockkörper **4a** sind eine Vielzahl von Anschlussöffnungen **35** zum Verbinden der jeweiligen Ventilanschlüsse  $P_1$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $EA_1$  und  $EB_1$  in dem Magnetventil **2** mit den jeweiligen Basisanschlüssen  $P$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $EA$  und  $EB$  in der Verteilerbasis und eine Verkabelungsöffnung **36** vorgesehen, die durch einen zentralen Abschnitt des ersten Blockkörpers **4a** in axialer Richtung verläuft, ohne mit den Anschlussöffnungen **35** in Verbindung zu stehen, um einen Anschluss mit dem Verkabelungspfad **32** des Verkabelungsblocks **10b** vorzusehen. In die Verkabelungsöffnung **36** sind Signalleiter **31b** eingeführt, die sich von den Signalleitern **31a** erstrecken. Obwohl die Abschnitte der Signalleiter **31b**, die sich in dem ersten Blockkörper **4a** erstrecken, und die Abschnitte der Signalleiter **31a**, die sich in den Verkabelungsblock **10b** erstrecken, in dem in den Zeichnungen dargestellten Beispielen nahtlose Leiter bilden, können diese auch voneinander getrennt sein, um durch Stecker lösbar miteinander verbunden zu werden.

[0031] In dem zweiten, den Steuerventilen **7a** und **7b** entsprechenden Blockkörper **4b** sind eine Teile-aufnehmende Kammer **38**, die zu einer Unterseite des zweiten Blockkörpers **4b** offen und mit einer Ab-

deckung **39** geschlossen ist, und eine Stecker-aufnehmende Kammer **40** ausgebildet, die zu einer oberen Seite hin offen ist. In der Stecker-aufnehmenden Kammer **40** ist ein zweiter Zufuhrstecker **42** angeordnet. Wenn das Magnetventil **2** auf dem Zwischenblock **4** angeordnet wird, wird der zweite Zufuhrstecker **42** elektrisch mit einem ersten Zufuhrstecker **41** auf einer Unterseite des Magnetventils **2** verbunden. In der Teileaufnehmenden Kammer **38** ist ein mit einer gedruckten Verkabelung versehenes Hauptkabelsubstrat **43** aufgenommen. Auf dem Hauptkabelsubstrat **43** sind eine elektronische Komponente **44**, wie bspw. eine Halbleitereinrichtung zum Durchführen einer Signalverarbeitung wie der Konversion eines von einer Steuerung gesendeten Steuerungssignals für ein Magnetventil **2** von einem parallelen Signal zu einem seriellen Signal, ein Verbindungsabschnitt **45a**, mit dem ein an den Kopfenden des Signalleiters **31b** angebrachter Leitungsstecker **45** verbunden wird, einem ersten Relaisstecker **46** mit einem von der Abdeckung **39** vorstehenden Anschluss, und eine Anzeiugeleuchte **47** angebracht, die aus einer Leuchtdiode **47** gebildet wird. Ferner ist der zweite Zufuhrstecker **42** über einen Anschlussdraht elektrisch mit dem Hauptkabelsubstrat verbunden.

[0032] Die Anzeiugeleuchte **47** leuchtet, wenn das Magnetventil **2** abnormal arbeitet. Die Detektionssignale von den Drucksensoren **25a** und **25b** und Kontrollsignale von den Steuerungsventilen **7a** und **7b** werden in der elektronischen Komponente **44** verarbeitet, um einen Betriebszustand des Magnetventils **2** zu untersuchen und eine Anzeiugeleuchte **47** auf Grundlage dieser Untersuchung anzuschalten. Die Anzeiugeleuchte **47** kann durch einen transparenten Abschnitt **48** beobachtet werden, der an dem Zwischenblock **4** vorgesehen ist.

[0033] Die Verteilerbasis **3** ist von einer stapelbaren Art, die durch Verbinden einer Vielzahl von Verteilerbasen in Dickenrichtung aneinander derart gebildet wird, dass ein Wahlventil **2** über den Zwischenblock **4** auf der Verteilerbasis **3** angeschlossen werden kann. Eine Hälfte der Verteilerbasis in longitudinaler Richtung ist als Strömungspfad bildender Abschnitt **3A** und die andere Hälfte als elektrischer Verbindungsabschnitt **3B** ausgebildet. Auf einer Oberseite der Verteilerbasis **3** ist eine Anbringfläche **3a** entlang dem den Strömungspfad bildenden Abschnitt **3A** und dem elektrischen Verbindungsabschnitt **3B** ausgebildet. Der den Strömungspfad bildende Abschnitt **3A** und der elektrische Verbindungsabschnitt **3B** können einteilig oder separat und miteinander verbunden ausgebildet sein.

[0034] In dem den Strömungspfad bildenden Abschnitt **3A** sind der Versorgungsbasisanschluss  $P$  und die Entlastungsbasisanschlüsse  $EA$  und  $EB$ , die in der Dickenrichtung durch die Verteilerbasis **3** verlaufen, und zwei Ausgangsbasisanschlüsse  $A$  und  $B$  ausgebildet, die offen in einer Endfläche der Verteilerbasis **3** ausgebildet sind. Die Basisanschlüsse  $P$ ,

EA, EB, A und B öffnen sich jeweils auf der Anbringfläche **3a** und stehen jeweils mit den entsprechenden Ventilanschlüssen  $P_1$ ,  $BA_1$ ,  $EB_1$ ,  $A_1$  und  $B_1$  in dem Magnetventil **2** über die entsprechenden Anschlussöffnungen **35** in dem Zwischenblock **4** in Verbindung, wenn das Magnetventil **2** über den Zwischenblock **4** auf der Anbringoberfläche **3a** angebracht ist.

[0035] In dem elektrischen Verbindungsabschnitt **3B** sind ein zweiter Relaisstecker **50** und ein Hauptstecker **51** vorgesehen und elektrisch miteinander über einen Hilfsstecker **52** verbunden. Der zweite Relaisstecker **50** ist elektrisch an den ersten Relaisstecker **46** angeschlossen, um die Versorgung mit Antriebsenergie an das Magnetventil **2** weiterzuleiten, wenn der Zwischenblock **4** auf die Verteilerbasis **3** aufgebracht ist. Der Hauptstecker **51** dient zum Übertragen eines Steuerungssignals für das Magnetventil **2**, der Zufuhr von Antriebsenergie oder der Übertragung eines Detektionssignals von den Drucksensoren **25a** und **25b** zwischen benachbarten Verteilerbasen **3**, **3**. Wenn die Verteilerbasen **3**, **3** miteinander verbunden sind, sind weibliche und männliche Anschlusspins, der Hauptstecker **51**, **51** miteinander verbunden.

[0036] In dem Verteilerventil **1A** der ersten Ausführungsform mit dem obigen Aufbau sind die nach außen offene Sensorkammern **22** in einer Oberseite des Gehäuses **10** des Magnetventils **2** und die Drucksensoren **25a** und **25b** in der Sensorkammer **22** angeordnet. Daher ist das Anbringen der Drucksensoren **25a** und **25b** und ein Austauschen derselben im Fall eines Fehlers einfach. Der Verkabelungsblock **10b** ist an das Gehäuse **10** des Magnetventils angeschlossen und die Signalleiter **31a** werden von den Drucksensoren **25a** und **25b** durch den Verkabelungspfad **32** im Inneren des Verkabelungsblocks **10b** zu dem Zwischenblock **4** geführt. Daher wird eine Verkabelungsform der Signalleiter **31a** von den Drucksensoren **25a** und **25b** vereinfacht, um eine untaugliche Verkabelung zu vermeiden und die Wartungsmöglichkeiten zu verbessern. Darüber hinaus werden elektrische Verbindungen zwischen dem Magnetventil **2** und dem Zwischenblock **4** und zwischen dem Zwischenblock **4** und der Verteilerbasis **3** jeweils durch die Stecker **41**, **42** und **46**, **50** gebildet. Im Ergebnis ist der Zusammenbau und das Auseinandernehmen bei der Wartung des Verteilerventils **1A** erleichtert.

[0037] **Fig. 3** zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung. Das Verteilerventil **1B** der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von dem Verteilerventil **1A** der ersten Ausführungsform darin, dass das Magnetventil **2** nicht durch den Zwischenblock **4** sondern direkt auf die Verteilerbasis **3** aufmontiert ist und in dem folgenden damit verbundenen Aufbau.

[0038] In dem Magnetventil **2** der zweiten Ausführungsform ist der Verkabelungsblock **10b** des Gehäuses **10** zwischen dem Hauptblock **10a** und dem ersten Endblock **10c** angeordnet. Ein erster ausgekommener Abschnitt **54** ist an einer Position der Un-

terseite des Verkabelungsblocks **10b** ausgebildet. In dem ausgenommenen Abschnitt **54** ist ein erster Signalrelaisstecker **55** angeordnet. Signalleiter **56** von den Drucksensoren **25a** und **25b** sind an den ersten Relaisstecker **55** angeschlossen. An einer den Steuerventilen **7a** und **7b** entsprechenden Positionen ist ein erster, von dem ersten Signalrelaisstecker **55** verschiedener Zufuhrstecker **57** vorgesehen.

[0039] Auf der anderen Seite ist in der Verteilerbasis **3** auf der Anbringoberfläche **3a** an einer Position, die dem ersten ausgenommenen Abschnitt **54** in dem Magnetventil **2** entspricht, ein zweiter ausgenommener Abschnitt **59** ausgebildet. In dem zweiten ausgenommenen Abschnitt **59** ist ein zweiter Signalrelaisstecker **60** angeordnet. In einer in der Basis ausgebildeten Substrat-aufnehmenden Kammer **61** ist ein Hauptkabelsubstrat **62** angeordnet. An einer dem ersten Zufuhrstecker **57** entsprechenden Stelle in der Substrat-aufnehmenden Kammer **61** ist ein zweiter Zufuhrstecker **63** angeordnet. Der zweite Signalrelaisstecker **60** und der zweite Zufuhrstecker **63** sind jeweils elektrisch mit dem Hauptkabelsubstrat **62** verbunden und werden jeweils an den ersten Signalrelaisstecker **55** und den ersten Zufuhrstecker **57** angeschlossen, wenn das Magnetventil **2** auf die Verteilerbasis **3** aufgebracht wird. Auf dem Hauptkabelsubstrat **62**, sind eine elektronische Komponente **65** zur Signalverarbeitung und ein Hauptstecker **66** zur Zufuhr und Übertragung elektrischer Signale angebracht.

[0040] Weil der andere als der zuvor beschriebene Aufbau des Verteilerventils **1B** der zweiten Ausführungsform mit dem des Verteilerventils **1A** der ersten Ausführungsform im Wesentlichen ähnlich ist, sind ähnliche Hauptkomponenten mit ähnlichen Bezugszeichen zu denen der ersten Ausführungsform versehen, um Beschreibungen dieser Komponenten zu vermeiden.

[0041] Obwohl die beiden Steuerventile **7a** und **7b** auf einer Seite des Hauptventilabschnitts **6**, d.h. auf einer Seite des ersten Endblocks **10c** in der obigen Ausführungsform in konzentrierter Weise vorgesehen sind, können die Steuerventile **7a** und **7b** jeweils auf der Seite des ersten Endblocks **10c** und des zweiten Endblocks **10d** vorgesehen werden. In dem Fall des zweifach gesteuerten Magnetventils mit zwei Steuerventilen **7a** und **7b**, wie zuvor beschrieben, sind die Durchmesser der zwei Kolben **10a** und **10b** nicht notwendigerweise voneinander verschieden, d.h. groß und klein, sondern Kolben mit gleichen Durchmessern können verwendet werden.

[0042] Es ist ebenso möglich, dass das Magnetventil **2** ein einfach gesteuertes Magnetventil zum Schalten der Spule **8** mit einem Steuerventil **7a** ist. In diesem Fall wird das dem zweiten Kolben **13b** mit kleinem Durchmesser entsprechende Steuerventil **7b** weggelassen, und die zweite Druckkammer **15b** steht mit dem Versorgungsanschluss  $P_1$  über den Steuerausgangsströmungspfad **19b**, dem manuellen Betätigungsmechanismus **18b** und dem Steuerversorgungsströmungspfad **17** derart in Verbindung,

dass das Steuerfluid permanent zugeführt wird. Wenn das eine Steuerventil **7b** in den **Fig. 1** und **3** weggelassen ist, kann ein Dummy-Körper mit im Wesentlichen derselben Form und denselben Dimensionen wie das weggelassene Steuerventil **7b** an dessen Position angebracht werden, damit das Magnetventil **2** in der selben äußeren Form erscheint wie das zweifach gesteuerte Magnetventil.

[0043] Obwohl die Fluiddrücke in den beiden Ausgangsventilanschlüssen  $A_1$  und  $B_1$  mit zwei Drucksensoren **25a** und **25b** selektiert werden, weil die obige Ausführungsform fünfanschlüssig ist, kann die Anzahl der Anschlüsse eine andere sein, bspw. drei. In diesem Fall, wird ein Drucksensor verwendet, wenn es einen Ausgangsventilanschluss gibt.

[0044] Darüber hinaus ist es an Stelle des Detektierens der Fluiddrücke in den Ausgangsventilanschlüssen oder zusätzlich zu dem Detektieren der Fluiddrücke in den Ausgangsventilanschlüssen wie zuvor beschrieben möglich, den Fluiddruck des Versorgungsventilanschlusses zu detektieren.

[0045] Gemäß der Erfindung ist eine nach außen geöffnete Sensorkammer an einer Oberseite des Gehäuses des Magnetventils vorgesehen und die Drucksensoren sind in der Sensorkammer angeordnet. Im Ergebnis wird das Anbringen der Drucksensoren und deren Austausch im Fall eines Fehlers einfach. Der Verkabelungsblock ist mit dem Gehäuse des Magnetventils verbunden, und die Signalleiter von den Drucksensoren sind durch den Verkabelungspfad im Inneren des Verkabelungsblocks zu dem Zwischenblock oder der Verteilerbasis geführt. Im Ergebnis wird die Verkabelungsform der Signalleiter von den Drucksensoren vereinfacht, um eine untaugliche Verkabelung zu vermeiden und die Wartungsmöglichkeiten zu verbessern.

### Patentansprüche

1. Verteilerventil mit einem Sensor, welches durch Anbringen eines Magnetventils (**2**) direkt oder über einen Zwischenblock (**4**) auf einer Verteilerbasis (**3**) gebildet wird, wobei das Magnetventil (**2**) ein Gehäuse (**10**) mit einer Vielzahl von Ventilanschlüssen ( $P_1$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $EA_1$  und  $EB_1$ ) und eine Ventilöffnung (**11**), mit der die Ventilanschlüsse in Verbindung stehen, eine zum Gleiten in der Ventilöffnung (**11**) aufgenommene Spule (**8**) zur Auswahl eines Strömungspfad, ein oder zwei magnetbetriebenes Steuerventile (**7a**, **7b**) zum Antreiben der Spule (**8**), eine in einer Oberseite des Gehäuses (**10**) ausgebildete Sensorkammer (**22**), die nach außen offen und mit einer lösbaren Abdeckung (**23**) abgedeckt ist, einen oder mehrere Drucksensoren (**25a**, **25b**), die in der Sensorkammer (**22**) angeordnet sind, um den Fluiddruck in der Ventilöffnung (**11**) zu detektieren, und einen Verkabelungsblock (**10b**) aufweist, der an das Gehäuse (**10**) angeschlossen ist, um einen Abschnitt des Gehäuses (**10**) zu bilden und in dem ein Verkabelungspfad (**32**) ausgebildet ist, der die Sensorkammer (**22**) und

die Verteilerbasis (**3**) oder den Zwischenblock (**4**) verbindet, wobei ein Signalleiter (**31a**) von dem(den) Drucksensoren (**25a**, **25b**) in den Verkabelungspfad (**32**) in dem Verkabelungsblock (**10b**) aufgenommen ist.

2. Verteilerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensorsubstrat (**24**) in der Sensorkammer (**22**) angeordnet ist, dass der(die) Drucksensoren (**25a**, **25b**), ein A/D-Wandler (**26a**, **26b**) zum Konvertieren eines analogen Detektionssignals von dem(den) Drucksensoren) in ein digitales Signal und eine Anzeigenleuchte (**27a**, **27b**) zum Leuchten in Antwort auf ein konvertiertes Signal auf dem Sensorsubstrat (**24**) angebracht sind und dass der Signalleiter (**31a**) durch einen Stecker (**30**) lösbar mit dem Sensorsubstrat (**24**) verbunden ist.

3. Verteilerventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckdetektionskammer (**28**), die über einen Stichströmungspfad (**28a**) mit der Ventilöffnung (**11**) in Verbindung steht, an einer Position des Gehäuses (**10**) entfernt von der Ventilöffnung (**11**) und nahe an der Sensorkammer (**22**) ausgebildet ist, und dass ein Detektionsabschnitt (**25c**) des/der Drucksensors/Drucksensoren (**25a**, **25b**) in der Druckdetektionskammer (**28**) angeordnet ist.

4. Verteilerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetventil (**2**) direkt auf der Verteilerbasis (**3**) angebracht ist, dass ein erster Signalrelaisstecker (**55**), an den der Signalleiter (**31a**, **31b**) von dem(den) Drucksensoren (**25a**, **25b**) angeschlossen ist, und ein erster Zufuhrstecker (**57**), der in Verbindung mit dem(den) Steuerventilen (**7a**, **7b**) gebracht wird, separat an verschiedenen Positionen des Magnetventils (**2**) vorgesehen sind, dass ein Hauptkabelsubstrat (**62**), auf dem eine elektronische Komponente (**65**) zur Signalverarbeitung und ein Hauptstecker (**66**) für die Zufuhr und Signalübertragung angebracht sind, in der Verteilerbasis (**3**) vorgesehen ist, und dass ein zweiter Signalrelaisstecker (**60**), der an den ersten Signalrelaisstecker (**55**) angeschlossen werden kann, und ein zweiter Zufuhrstecker (**63**), der an den ersten Zufuhrstecker (**57**) angeschlossen werden kann, jeweils elektrisch leitend an das Hauptkabelsubstrat (**62**) angeschlossen und separat an verschiedenen Positionen vorgesehen sind.

5. Verteilerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetventil über einen Zwischenblock (**4**) auf die Verteilerbasis (**3**) angebracht ist, dass das Magnetventil (**2**) einen ersten Zufuhrstecker (**41**) aufweist, der in Verbindung mit dem(den) Steuerventilen (**7a**, **7b**) gebracht wird, dass der Zwischenblock (**4**) eine Vielzahl von Anschlussöffnungen (**35**) zum entsprechenden Anschließen der Ventilanschlüsse ( $P_1$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $EA_1$ ,  $EB_1$ )

in dem Magnetventil (2) an die Basisanschlüsse (P, A, B, EA, EB) in der Verteilerbasis (3), eine Verkabelungsöffnung (36), die die Anschlussöffnungen (35) durchquert, ohne mit den Anschlussöffnungen (35) in Verbindung zu kommen, um mit einem Verkabelungspfad (32) in dem Verkabelungsblock (10b) in Verbindung zu kommen, durch den der Signalleiter (31b) von dem(den) Drucksensoren (25a, 25b) geführt ist, ein Hauptkabelsubstrat (43), auf dem eine elektronische Komponente (44) zur Signalverarbeitung angebracht ist, einen zweiten Zufuhrstecker (42), der an den ersten Zufuhrstecker (41) angeschlossen werden kann, und einen ersten Relaisstecker (46) aufweist, um den Zwischenblock (4) elektrisch an die Verteilerbasis (3) anzuschließen, wobei der Signalleiter (31b), der zweite Zufuhrstecker (42) und der erste Relaisstecker (46) jeweils elektrisch mit dem Hauptkabelsubstrat (43) verbunden sind, dass die Verteilerbasis (3) einen zweiten Relaisstecker (50), der mit dem ersten Relaisstecker (46) verbunden werden kann, und einen Hauptstecker (51) zum elektrischen Verbinden der benachbarten Verteilerbasen (3, 3) aufweist und dass der Hauptstecker (51) und der zweite Relaisstecker (50) elektrisch miteinander verbunden sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



FIG. 1

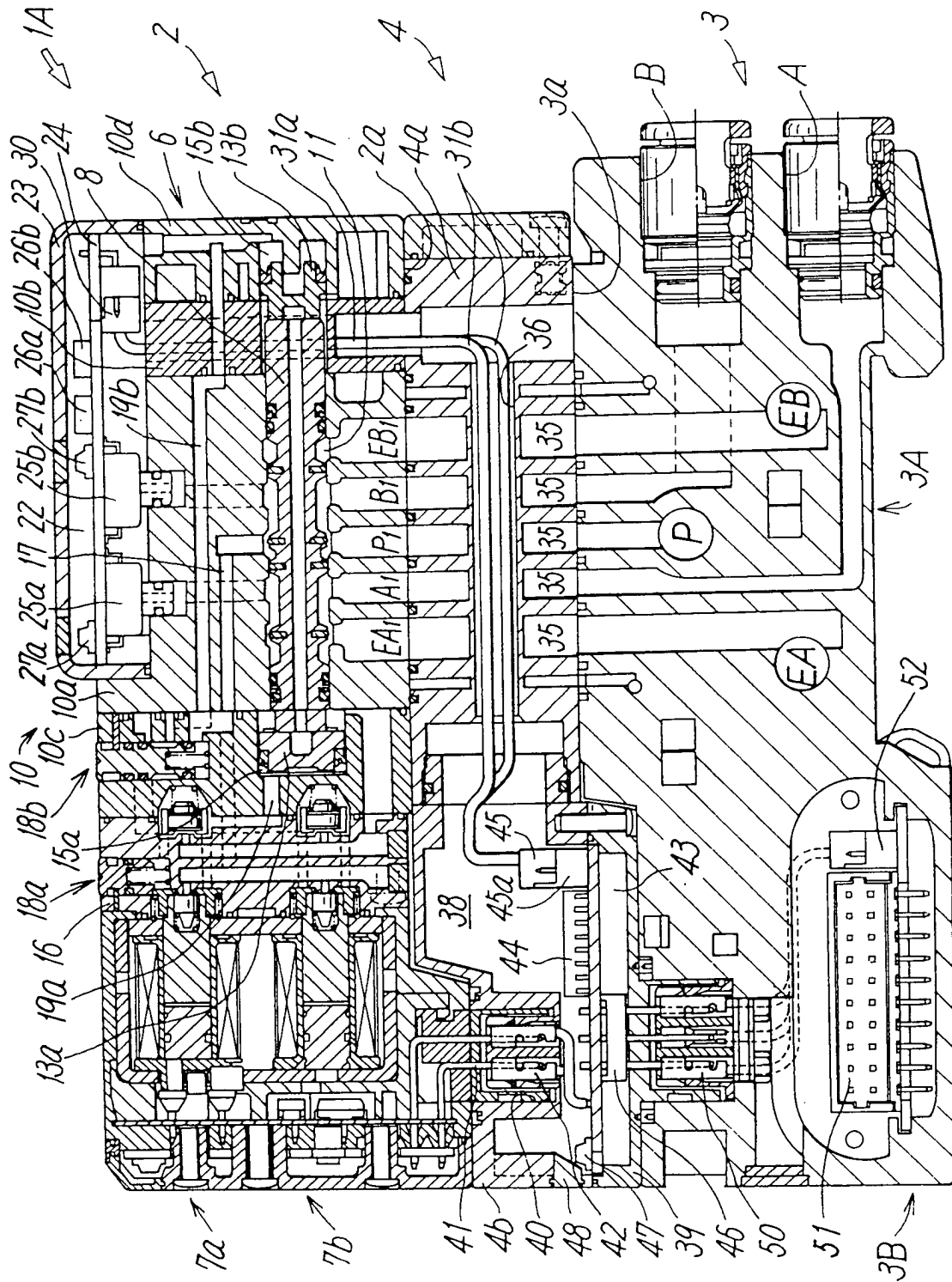




FIG. 3

