



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 015 200 B4** 2006.07.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 015 200.7**

(22) Anmeldetag: **02.04.2005**

(43) Offenlegungstag: **17.11.2005**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 31/06** (2006.01)

F15B 13/043 (2006.01)

F16K 11/06 (2006.01)

F16K 11/24 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2004-127128 22.04.2004 JP

(73) Patentinhaber:
SMC Corp., Tokio/Tokyo, JP

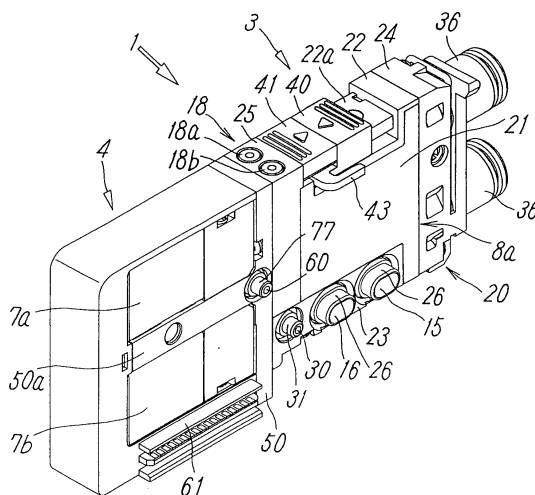
(74) Vertreter:
Keil & Schaaflhausen Patentanwälte, 60322 Frankfurt

(72) Erfinder:
Miyazoe, Shinji, Ibaraki, JP; Senba, Katsuyuki, Ibaraki, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
JP 10-0 47 509 A

(54) Bezeichnung: **Kopplungsventil**

(57) Hauptanspruch: Kopplungsventil, dessen beide Seitenflächen in Ventilbreitenrichtung einer ersten Kopplungsfläche (8a) und einer zweiten Kopplungsfläche (8b) zur Kopplung mit einem anderen Elektromagnetventil entsprechen, mit
einer Hauptventileinheit (3) umfassend:
mehrere Kopplungsöffnungen (15, 16), die in Ventilbreitenrichtung durchtreten,
eine Ventilöffnung (10), durch welche die Kopplungsöffnungen (15, 16) miteinander kommunizieren, und
eine Spule (6) zum Schalten eines Kanals, die in der Ventilöffnung (10) aufgenommen ist, und
eine Elektromagnetbetätigungseinheit (4), die mit der Hauptventileinheit (3) verbunden ist,
wobei die Elektromagnetbetätigungseinheit (4) folgende Elemente umfasst:
einen Adapterblock (50), der an der Hauptventileinheit (3) angebracht ist,
eine zentrale Basis (50a), die sich von dem Adapterblock (50) erstreckt,
ein oder zwei Pilotventile (7a, 7b), die lösbar an der zentralen Basis (50a) angebracht sind,
einen Kopplungsverbinder (61), der bei der Kopplung mehrerer Elektromagnetventile eine elektrische Verbindung benachbarter Elektromagnetventile herstellt, und
einen elektrisch leitenden Mechanismus (66) zum elektrischen Verbinden...



Beschreibung**Aufgabenstellung**

Technisches Gebiet

Beschreibung der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kopplungssolenoidventil (Kopplungsventil) und insbesondere auf ein Kopplungsventil zur Verwendung in einer Magnetventilanordnung zur Verbindung von mehreren Elektromagnetventilen.

Stand der Technik

[0002] Eine Möglichkeit zur Verbindung von mehreren Elektromagnetventilen in einer Elektromagnetventilanordnung ist bspw. in der JP 10047509 A beschrieben. Diese Art von Elektromagnetventilanordnung umfasst allgemein mehrere Elektromagnetventile mit Kopplungsöffnungen, die durch Koppeln miteinander verbindbar sind, einen Anschlussblock mit integrierten Luftzufuhr/abfuhranschlussöffnungen, einen Verbindungsblock mit einem integrierten elektrischen Stromzufuhrverbinder und einen Endblock, der nach Bedarf vorzusehen ist, wobei die Elemente in einer Reihe auf einer Schiene angebracht sind und in einem gekoppelten Zustand befestigt werden.

[0003] Das Kopplungsventil umfasst zudem eine Hauptventileinheit zum Schalten eines Fluidkanals mit Hilfe einer Spule, und eine Elektromagnetbetätigungseinheit zum Antreiben der Spule, wobei die Elektromagnetbetätigungseinheit ein oder zwei Pilot- oder Steuerventile aufweist. Das Ventil ist so gestaltet, dass das Pilotventil die Spule durch die Zufuhr von Pilot- oder Steuerluft zu der Spule umschaltet. Die Elektromagnetbetätigungseinheit umfasst ferner einen externen Verbindungsanschluss, der mit einem elektrischen Verbinder des Verbindungsblocks durch einen Leitungsdraht verbunden ist.

[0004] Die meisten der herkömmlichen Kopplungsventile umfassen aber eine Elektromagnetbetätigungseinheit, bei der das Pilotventil zusammen mit den zugehörigen Komponenten in dem inneren Bereich aus Kunststoff eingeschlossen ist.

[0005] Dementsprechend kann das Pilotventil nicht demontiert und repariert werden, auch wenn Fehlfunktionen auftreten. Selbst wenn eine Elektromagnetbetätigungseinheit eingesetzt wird, die demontiert werden kann, ist die Gestaltung des elektrisch leitenden Mechanismus, der den externen Verbindungsanschluss mit dem Pilotventil verbindet, komplex und umfasst viele ineinander zu setzende Verbindungsbereiche. Dementsprechend ist die Demontage und Montage mühsam. Außerdem muss der Anschluss mit dem elektrischen Verbinder des Verbinderblocks über einen Leitungsdraht verbunden werden, so dass die Verbindung mühsam ist.

[0006] Dementsprechend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Demontage der Elektromagnetbetätigungseinheit zu erlauben und die Demontage und Montage zu erleichtern, indem der elektrisch leitende Mechanismus, welcher das Pilotventil mit dem externen Verbindungsanschluss verbindet, vereinfacht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein Kopplungsventil, dessen beide Seitenflächen in Ventiltiefenrichtung einer ersten Kopplungsfläche und einer zweiten Kopplungsfläche für die Kopplung mit einem anderen Elektromagnetventil entsprechen, eine Hauptventileinheit mit mehreren Kopplungsöffnungen, die in der Ventiltiefenrichtung durchtreten, einer Ventilöffnung, durch welche die Kopplungsöffnungen miteinander kommunizieren, und einer Spule zum Schalten eines Kanals, die innerhalb der Ventilöffnung aufgenommen ist, sowie eine mit der Hauptventileinheit verbundene Elektromagnetbetätigungseinheit. Die Elektromagnetbetätigungseinheit umfasst einen Adapterblock, der an der Hauptventileinheit angebracht ist, eine zentrale Basis, die sich von dem Adapterblock erstreckt, ein oder zwei Pilotventile, die lösbar an der zentralen Basis angebracht sind, einen Kopplungsverbinder, der durch Einstecken angeschlossen wird, wenn mehrere Elektromagnetventile gekoppelt werden, um die benachbarten Elektromagnetventile elektrisch zu verbinden, und einen elektrisch leitenden Mechanismus für den elektrischen Anschluss dieses Kopplungsverbinders an die Pilotventile. Außerdem umfasst der elektrisch leitende Mechanismus eine elektrisch leitende Platte (Platine), die elektrisch mit dem Kopplungsverbinder verbunden ist, Plattenanschlüsse, die von der elektrisch leitenden Platte vorstehen, einen Spulenanschluss, der an der Seitenfläche an der Seite der zentralen Basis der Pilotventile ausgebildet ist, und elektrisch leitende Anschlussstücke, die den Spulenanschluss mit den Plattenanschlüssen elektrisch verbinden, wobei die elektrisch leitenden Anschlussstücke von der zentralen Basis getragen werden und elastische Anschlussbereiche aufweisen, die durch Umfalten an beiden Endbereichen gebildet werden, und wobei diese elastischen Anschlussbereiche von der Richtung der Seitenfläche aus flexibel in Kontakt mit dem Spulenanschluss und den Plattenanschlüssen stehen.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst

sen die elektrisch leitenden Anschlussstücke, die aus einer schlanken Metallplatte bestehen, einen Grundkörperbereich, der sich entlang der zentralen Basis erstreckt, und die elastischen Anschlussbereiche, die an beiden Enden des Grundkörperbereiches angeordnet sind, wobei die elastischen Anschlussbereiche durch den Endbereich der Metallplatte, die zu einer flachen Gestalt gefaltet ist, gebildet werden.

[0011] Erfindungsgemäß ist zudem eine im Wesentlichen quadratische Abdeckung mit einer offenen Seite lösbar an dem Adapterblock angebracht. Die Abdeckung deckt die oberen und Bodenflächen der Elektromagnetbetätigungseinheit und die Endfläche der Vorderseite der zentralen Basis ab.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung umfasst der Kopplungsverbinder eine Verbindplatte mit einem ausgesparten Aufnahmebereich und einem vorstehenden Einsetzbereich an beiden Seiten in horizontaler Breitenrichtung, eine Mehrzahl von Verbindungsanschlüssen, die in dem Aufnahmebereich bzw. dem Einsetzbereich ausgebildet sind und durch gedruckte Leitungen elektrisch miteinander verbunden sind, sowie einen Entnahmeanschluss, der mit einem Teil der Verbindungsanschlüsse verbunden ist, wobei die elektrisch leitende Platte elektrisch an den Entnahmeanschluss angeschlossen ist.

[0013] Somit kann bei dem erfindungsgemäßen Kopplungsventil die Elektromagnetbetätigungseinheit bei der Wartung und Inspektion demontiert werden. Außerdem sind die elektrisch leitenden Anschlussstücke für die elektrische Verbindung des Spulenanschlusses mit dem Plattenanschluss so gestaltet, dass sie an ihren beiden Enden elastische gefaltete Anschlussbereiche aufweisen. Diese elastischen Anschlussbereiche stehen flexibel in Kontakt mit dem Spulenanschluss und dem Plattenanschluss, wodurch die Demontage und Montage der Elektromagnetbetätigungseinheit gegenüber dem herkömmlichen Ineinanderstecken der Anschlüsse wesentlich vereinfacht wird.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung näher erläutert. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Ausführungsbeispiel

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Kopplungsventils gemäß der vorliegenden Erfindung, gesehen von der Seite einer ersten Kopplungsfläche,

[0016] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht des Elektromagnetventils gemäß [Fig. 1](#), gesehen von der Seite einer zweiten Kopplungsfläche,

[0017] [Fig. 3](#) ist ein Schnitt durch das Elektromagnetventil gemäß [Fig. 1](#),

[0018] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Hauptventileinheit des Elektromagnetventils gemäß [Fig. 1](#),

[0019] [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Elektromagnetbetätigungseinheit des Elektromagnetventils gemäß [Fig. 1](#),

[0020] [Fig. 6](#) ist ein Schnitt durch die wesentlichen Komponenten in einem Zustand, bei dem zwei benachbarte Elektromagnetventile gekoppelt sind,

[0021] [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Kopplungsverbinders und stellt einen Zustand dar, in dem zwei Verbinder gekoppelt sind,

[0022] [Fig. 8](#) ist ein vergrößerter Schnitt durch [Fig. 7](#),

[0023] [Fig. 9](#) ist eine perspektivische Ansicht, die den Zusammenbau einer Elektromagnetventilanordnung durch Anbringen des Elektromagnetventils gemäß [Fig. 1](#) auf einer Schiene darstellt,

[0024] [Fig. 10](#) ist eine Draufsicht auf einen Endblock,

[0025] [Fig. 11](#) ist eine Ansicht von unten des Endblocks, und

[0026] [Fig. 12](#) ist ein Schnitt durch den Endblock.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0027] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen eine Ausführungsform eines Kopplungselektromagnetventils (nachfolgend kurz "Kopplungsventil") gemäß der vorliegenden Erfindung. Dieses Elektromagnetventil **1** umfasst, wie sich auch aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ergibt, eine Hauptventileinheit **3**, die so ausgestaltet ist, dass sie unter Verwendung einer Spule **6** einen Luftkanal schaltet, und eine pilotartige Elektromagnetbetätigungseinheit **4**, die mit einer Endseite der Hauptventileinheit **3** in der Axialrichtung (Längsrichtung) verbunden ist. Das Elektromagnetventil **1** ist ein Doppel-Pilotelektromagnetventil zur Steuerung von Pilot- oder Steuerluft mit Hilfe von zwei Pilotventilen **7a** und **7b** der Elektromagnetbetätigungseinheit **4** zum Antreiben der Spule. Beide Seitenflächen des Elektromagnetventils **1** in Ventilbreitenrichtung (horizontale Breitenrichtung) entsprechen einer im Wesentlichen flachen Kopplungsfläche **8a** und einer im Wesentlichen flachen Kopplungsfläche **8b** zur Kopplung mit

einem anderen Elektromagnetventil 1.

[0028] Die Hauptventileinheit 3 hat fünf Anschlussöffnungen (5-Wege-Ventil) und umfasst eine Ventilöffnung 10, die sich in axialer Richtung erstreckt, fünf Luftöffnungen 11, 12A, 12B, 13A, 13B für die Zufuhr, Abfuhr und den Auslass, die sich jeweils an einer sich von der Ventilöffnung 10 unterscheidenden Position öffnen, die Spule 6, die gleitend in die Ventilöffnung 10 eingesetzt ist, um einen Kanal zwischen diesen Luftöffnungen zu schalten, zwei Kolben 14a und 14b, die in Kontakt mit beiden Enden der Spule 6 in axialer Richtung stehen und durch Pilot- oder Steuerluft, die von der Elektromagnetbetätigungseinheit 4 zum Schalten der Spule 6 zugeführt wird, angetrieben werden, mehrere Kopplungsöffnungen 15 und 16, die durch die Hauptventileinheit 3 in der Ventilbreitenrichtung durchtreten, zwei Ausgangsanschlüsse 17A und 17B, die an der Endfläche, die der Seite, an der die Elektromagnetbetätigungseinheit 4 der Hauptventileinheit 3 angeschlossen ist, gegenüberliegt, vorgesehen sind, und einen Bereich 18 für die manuelle Betätigung mit zwei Handschaltern 18a und 18b, über die die Spule 6 geschaltet werden kann.

[0029] Das in der Zeichnung dargestellte Beispiel weist zwei Kopplungsöffnungen 15 und 16 auf, wobei eine, d. h. die Kopplungsöffnung 15, der Hauptluftzufuhr dient, und wobei die andere, d. h. die Kopplungsöffnung 16, dem Hauptluftauslass dient. Die Kopplungsöffnung 15 für die Zufuhr ist mit der Luftöffnung 11 für die Zufuhr über eine Abzweigöffnung 11a verbunden, während die Kopplungsöffnung 16 für den Auslass mit den beiden Luftöffnungen 13A und 13B für den Auslass über Abzweige 13a und 13b verbunden ist. Es kann jedoch auch eine Anordnung gewählt werden, bei der zwei Kopplungsöffnungen 16 für den Auslass vorgesehen sind, wobei eine mit der Luftöffnung 13A für den Auslass verbunden und die andere mit der Luftöffnung 13B für den Auslass verbunden ist. Außerdem ist der Ausgangsanschluss 17A über eine Ausgangsverbindungsöffnung 12a mit der Luftöffnung 12A für den Ausgang verbunden, während der Ausgangsanschluss 17B über eine Ausgangsverbindungsöffnung 12b mit der Luftöffnung 12B für den Ausgang verbunden ist.

[0030] Ein Gehäuse 20 der Hauptventileinheit 3 ist in mehrere Blöcke unterteilt. Insbesondere umfasst das Gehäuse 20 einen Mittelblock 21, der im Zentrum des Gehäuses 20 positioniert ist, einen oberen Block 22, der mit dem oberen Endbereich des Mittelblockes 21 verbunden ist, einen Bodenblock 23, der mit dem unteren Endbereich des Mittelblockes 21 verbunden ist, einen Ausgangsblock 24, der mit einer ersten Endseite des Mittelblockes 21 in der axialen Richtung (Längsrichtung) verbunden ist, und einen Schaltblock 25, der mit einer zweiten Endseite, die als die gegenüberliegende Seite des Mittelblockes 21 dient, verbunden ist. Das Gehäuse 20 ist durch diese Blöcke

mit einer im Querschnitt rechteckigen Gestalt geformt, so dass es insgesamt einen im Wesentlichen rechteckigen Längsquerschnitt aufweist.

[0031] Die sich in axialer Richtung erstreckende Ventilöffnung 10 ist innerhalb des Mittelblockes 21 ausgebildet. Die Kopplungsöffnungen 15 und 16 sind innerhalb des Bodenblockes 23 ausgebildet. Die Kopplungsöffnungen 15 und 16 umfassen jeweils ein Verbindungsrohr 26, das an der Seite der ersten Kopplungsfläche 8a vorsteht, und ein kreisförmiges Dichtelement 27, das in die Kopplungsöffnung an der Seite der zweiten Kopplungsfläche 8b eingesetzt ist. Werden mehrere Elektromagnetventile 1 miteinander gekoppelt, so werden die entsprechenden Kopplungsöffnungen 15 und 16 jeweils luftdicht miteinander verbunden, indem das Verbindungsrohr 26 in das Dichtelement 27 des benachbarten Elektromagnetventils 1 eingesetzt wird.

[0032] Eine Pilotzufuhrverbindungsöffnung 30, die in der Ventilbreitenrichtung durchtritt, ist in dem Bodenblock 23 ausgebildet. Diese Pilotzufuhrverbindungsöffnung 30 kommuniziert mit den beiden Pilotventilen 7a und 7b der Elektromagnetbetätigungseinheit 4 und dem manuellen Betätigungsbereich 18 über eine in den Zeichnungen weggelassene Pilotabzweigöffnung. Die Pilotzufuhrverbindungsöffnung 30 umfasst ein Verbindungsrohr 31 und ein Dichtelement 32. Werden mehrere Elektromagnetventile 1 gekoppelt, so werden die entsprechenden Pilotverbindungsrohröffnungen 30 in luftdichter Weise miteinander verbunden, indem jeweils das Verbindungsrohr 31 in das Dichtelement 32 des benachbarten Elektromagnetventils 1 in der gleichen Weise wie bei den Kopplungsöffnungen 15 und 16 eingesetzt wird.

[0033] Es ist zu beachten, dass die Verbindungsrohre 26 und 31 getrennt von dem Bodenblock 23 ausgebildet und in den Kopplungsöffnungen 15 und 16 bzw. der Pilotzufuhrverbindungsöffnung 30 angebracht werden können. Für den Fall, dass der Bodenblock 23 aus einem Kunststoff oder Kunstharz hergestellt wird, werden diese Elemente jedoch vorzugsweise integral mit dem Bodenblock 23 ausgebildet.

[0034] In dem Ausgangsblock 24 und dem Schaltblock 25 ist jeweils eine Kolbenkammer ausgebildet, wobei die Kolbenkammer des Ausgangsblockes 24 den Kolben 14a aufnimmt, während die Kolbenkammer des Schaltblockes 25 den Kolben 14b aufnimmt. An der Rückseite des Kolbens 14a ist eine Pilotdruckkammer 35a vorgesehen, während an der Rückseite des Kolbens 14b eine Pilotdruckkammer 35b vorgesehen ist. Diese Pilotdruckkammern 35a und 35b kommunizieren mit den Pilotventilen 7a und 7b und der Pilotzufuhröffnung 30 mit Hilfe von individuellen Pilotausgangskanälen, die in der Zeichnung jeweils weggelassen sind, über die Handschalter 18a und 18b, die jeweils an der anderen Seite vorgesehen

sind. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel unterscheiden sich die Durchmesser der beiden Kolben **14a** und **14b**, wobei der Durchmesser des ersten Kolbens **14a** größer ist als der Durchmesser des zweiten Kolbens **14b**. Es ist jedoch auch eine Anordnung möglich, bei der die Kolben die gleiche Größe aufweisen.

[0035] Wird das erste Pilotventil **7a** an einer Seite aktiviert, um Pilotluft zu der ersten Pilotdruckkammer **35a** zuzuführen, bewegt sich die Spule **6** durch die Wirkung des ersten Kolbens **14a** zu der ersten Schaltposition in **Fig. 3**. Die Zufuhröffnung **11** kommuniziert mit der zweiten Ausgangsöffnung **12B**, so dass Luft von dem zweiten Ausgangsanschluss **17B** abgeführt wird. Die erste Ausgangsöffnung **12A** kommuniziert mit der ersten Ablassöffnung **13A**, so dass der erste Ausgangsanschluss **17A** in einen ventilierten Zustand versetzt wird. Umgekehrt wird bei Aktivierung des zweiten Pilotventils **7b** an der anderen Seite, um Pilotluft der zweiten Pilotdruckkammer **35b** zuzuführen, die Spule **6** durch die Wirkung des zweiten Kolbens **14b** zu der ersten Schaltposition in **Fig. 3** gegenüberliegenden Position bewegt. Die Zufuhröffnung **11** kommuniziert mit der ersten Ausgangsöffnung **12A**, um Luft aus dem ersten Ausgangsanschluss **17A** abzuführen. Die zweite Ausgangsöffnung **12B** kommuniziert mit der zweiten Ablassöffnung **13B**, um den zweiten Ausgangsanschluss **17B** in einen ventilierten Zustand zu versetzen.

[0036] Ein Schnellverbindungs-Rohrverbinder **36**, der eine Rohrleitung herausfallsicher anschließen kann, indem lediglich das Rohr eingesetzt wird, ist an den Ausgangsanschlüssen **17A** und **17B**, die jeweils in dem Ausgangsblock **24** ausgebildet sind, durch einen Clip **37** angebracht.

[0037] Der manuelle Betätigungsbereich **18** dient der Reproduktion eines Schaltzustandes der Pilotventile **7a** und **7b** durch manuelle Betätigung und umfasst zwei Handschalter **18a** und **18b**, die in einer Reihe an der oberen Fläche des Schaltblockes **25** in der Ventilbreitenrichtung angeordnet sind. Hierbei ist der erste Handschalter **18a** dem ersten Pilotventil **7a** zugeordnet, während der zweite Handschalter **18b** dem zweiten Pilotventil **7b** zugeordnet ist. Wenn der erste Handschalter **18b** niedergedrückt wird, kommuniziert die Pilotzufuhröffnung **30** direkt mit der ersten Pilotdruckkammer **35a** durch einen Pilotausgangskanal ohne durch das erste Pilotventil **7a** hindurchzutreten. Wird andererseits der zweite Handschalter **18b** gedrückt, so kommuniziert die Pilotzufuhröffnung **30** direkt mit der zweiten Pilotdruckkammer **35b** durch einen Pilotausgangskanal ohne durch das zweite Pilotventil **7b** hindurchzutreten.

[0038] Der obere Block **22** ist über eine Schraube **22b** innerhalb eines zurückgesetzten Bereiches **21a**

an der oberen Fläche des Mittelblocks **21** befestigt. Eine flache, schienenförmige Führung **22a**, die sich in axialer Richtung der Hauptventileinheit **3** erstreckt, ist an einer oberen Fläche des oberen Blocks **22** ausgebildet.

[0039] Ein Verbindungselement **40** und ein Sicherheitselement **41**, die aneinander angrenzen, sind auf der Führung **22a** angeordnet, so dass sie sich entlang der Führung **22a** bewegen können. Wie sich aus den **Fig. 2** und **Fig. 6** ergibt, ist ein Hakeneingriffsbereich **42**, der sich in der axialen Richtung der Hauptventileinheit **3** erstreckt, an der Seitenfläche der Seite der zweiten Kopplungsfläche **8b** des oberen Blocks **22** vorgesehen. Eine Hakeneinsetzöffnung **42a** öffnet sich zu der zweiten Kopplungsfläche **8b** angrenzend an den Eingriffsbereich **42**.

[0040] Das als ein nutzförmiges Element ausgestaltete Verbindungselement **40** ist an der Führung **22a** so angebracht, dass es die Führung **22a** übergreift. Ein Seitenwandbereich **40b**, der sich nach unten erstreckt, ist an einer Seitenfläche des Verbindungselementes **40** ausgebildet, nämlich an der Seitenfläche auf der Seite der ersten Kopplungsfläche **8a**. Ein sich in axialer Richtung des Gehäuses **20** erstreckender Haken **43** ist integral an dem unteren Endbereich des Seitenwandbereiches **40b** über die Hakenragwand **43a** ausgebildet. Der Haken **43** steht an dem Endbereich der Hakenragwand **43a**, die sich zu der Seite des Sicherheitselementes **41** erstreckt, zum Äußeren der Seitenfläche des Gehäuses **20** vor und erstreckt sich dann entlang des Seitenwandbereiches **40b** in der axialen Richtung des Gehäuses **20**. Dieser Haken **43** dient dem Eingriff mit dem Eingriffsbereich **42** des benachbarten Elektromagnetventils **1**, wenn mehrere Elektromagnetventile **1** gekoppelt werden.

[0041] Das Verbindungselement **40** ist so gestaltet, dass es den Haken **43** so steuert, dass er sich zwischen der Verbindungsposition, an der er in Eingriff mit dem Eingriffsbereich **42** des benachbarten Elektromagnetventils **1** (Elektromagnetventil **1**, das in **Fig. 6** an der oberen Seite dargestellt ist) steht, und der Trennposition, an der er sich von diesem Eingriffsbereich **42** löst (Elektromagnetventil **1**, das in **Fig. 6** an der unteren Seite dargestellt ist), bewegt.

[0042] Das als ein nutzförmiges Element dienende Sicherheitselement **41** ist an der Führung **22a** so angebracht, dass es die Führung **22a** übergreift. Eine Verriegelungswand **41a**, die sich in der horizontalen Richtung erstreckt, ist an einem Ende des Sicherheitselementes **41**, d. h. einem Endbereich an der Seite der Elektromagnetbetätigungseinheit **4**, ausgebildet. Zwei ausgesparte Bereiche **41b** und **41b**, die die Nuten **18c** der beiden Handschalter **18a** und **18b** aufnehmen und verriegeln können, sind an dem vorderen Bereich der Verriegelungswand **41a** ausgebildet.

[0043] Das Sicherheitselement **41** ist an der Position neben dem Verbindungselement **40** angeordnet. In dem Fall, dass das Verbindungselement **40** an der Trennposition angeordnet ist, wie sie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 6](#) dargestellt ist, werden die beiden ausgesparten Bereiche **41b** und **41b** der Spitze der Verriegelungswand **41a** durch das Verbindungselement **40** zu der Position zur Verriegelung der Nutenbereiche **18c** der beiden Handschalter **18a** und **18b** in einem inoperablen Zustand gepresst. In dem Fall, dass das Verbindungselement **40** an der in [Fig. 3](#) dargestellten Verbindungsposition angeordnet ist, werden dagegen die beiden Handschalter **18a** und **18b** von dem Verbindungselement **40** freigegeben, und die beiden ausgesparten Bereiche **41b** und **41b** können sich von den Handschaltern **18a** und **18b** lösen und zu der Position zur Freigabe des Verriegelungszustandes bewegen.

[0044] Ein ausgesparter Schienenbefestigungsbereich **46**, der auf eine Schiene **45** gesetzt werden kann, ist an der Bodenfläche der Hauptventileinheit **3** ausgebildet. Der Schienenbefestigungsbereich **46** umfasst eine Befestigungsnut **47**, die an dem unteren Endbereich des Ausgangsblocks **24** ausgebildet ist, und einen Schienenclip **48**, der an dem unteren Endbereich des Bodenblocks **23** ausgebildet ist. Die Befestigungsnut **47** und der Schienenclip **48** werden durch Flanschbereiche **45a** an beiden Seitenenden der Schiene **45** gehalten, wodurch das Elektromagnetventil **1** auf der Schiene **45** befestigt wird, wie es in [Fig. 9](#) dargestellt ist. Die Schiene **45** ist insbesondere eine DIN-Schiene.

[0045] Die Elektromagnetbetätigungseinheit **4** umfasst, wie sich aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) ergibt, das Gehäuse **20** der Hauptventileinheit **3**, d. h. einen Adapterblock **50** aus Kunststoff oder Kunstharz, der mit dem Schaltblock **25** und dem Bodenblock **23** über eine Schraube **51** gekoppelt ist. Der Adapterblock **50** umfasst in einstückiger Weise eine zentrale Basis **50a**, die sich senkrecht von seinem mittleren Bereich aus erstreckt. Das erste Pilotventil **7a** und das zweite Pilotventil **7b**, die im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind, sind lösbar an den oberen bzw. unteren Flächen der zentralen Basis **50a** über eine Schraube **52** angebracht.

[0046] Die Pilotventile **7a** und **7b** umfassen Erregerspulen **54**, einen beweglichen Eisenkern **55**, der durch die magnetische Kraft, die beim Drehen an den Erregerspulen **54** erzeugt wird, verschoben wird, ein Ventilelement **56** zum Öffnen/Schließen eines Pilotventilsitzes, welches durch den beweglichen Eisenkern **55** angetrieben wird, und Spulenanschlüsse **57**, die mit den Erregerspulen **54** in Verbindung stehen. Die Spulenanschlüsse **57** liegen in einer Verbindungsöffnung **58**, die an der Seitenfläche der zentralen Basis **50a** auf der Seite der Pilotventile **7a** bzw. **7b** ausgebildet ist, frei.

[0047] Die Ausgangsöffnung des ersten Pilotventils **7a** kommuniziert mit der ersten Pilotdruckkammer **35a**, die Ausgangsöffnung des zweiten Pilotventils **7b** kommuniziert mit der zweiten Pilotdruckkammer **35b**, die Eingangsöffnungen beider Pilotventile **7a** und **7b** kommunizieren gemeinsam mit der Pilotzufuhröffnung **30**, und die Ablassöffnungen der beiden Pilotventile **7a** und **7b** kommunizieren gemeinsam mit einer Pilotablassöffnung **60**. Wenn das erste Pilotventil **7a** eingeschaltet wird, wird demnach Pilot- oder Steuerluft von der Pilotzufuhröffnung **30** zu der ersten Pilotdruckkammer **35a** zugeführt, um den ersten Kolben **14a** anzutreiben. Wenn das zweite Pilotventil **7b** eingeschaltet wird, wird dagegen Pilot- oder Steuerluft von der Pilotzufuhröffnung **30** der zweiten Pilotdruckkammer **35b** zugeführt, um den zweiten Kolben **14b** anzutreiben.

[0048] Der Aufbau der Pilotventile **7a** und **7b** ist allgemein bekannt, so dass ihre Gestaltung hier nicht im Einzelnen erläutert wird.

[0049] Ein Kopplungsverbinder **61** mit einer Vielzahl von Verbindungsanschlüssen **62a** und **62b** und einem Entnahmeanschluss (Extraktionsanschluss) **63** ist in auskragender Weise an dem Bodenendbereich des Adapterblockes **50** angebracht, indem ein Befestigungsbereich **61a** an seinem einen Ende in eine Befestigungsöffnung **50b** des Adapterblockes **50** eingesetzt wird. Der Kopplungsanschluss **61**, der auch für die Stromzufuhr und für die Signalübertragung eingesetzt wird, umfasst eine Anschlussplatte **65** mit einem zurückgesetzten Aufnahmebereich **65a** und einem vorstehenden Einsetzbereich **65b** an seinen beiden Enden in horizontaler Breitenrichtung, wobei die Verbindungsanschlüsse **62a** und **62b**, die in dem Aufnahmebereich **65a** bzw. dem Einsetzbereich **65b** vorgesehen sind, elektrisch miteinander durch eine gedruckte Verdrahtung **62c** verbunden sind, und den Entnahmeanschluss **63**, der mit einem Teil der Verbindungsanschlüsse verbunden ist (vgl. [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#)).

[0050] Der Verbindungsanschluss **62a** an der Seite des Aufnahmebereiches **65a** ist so gestaltet, dass er aus einem Paar einander zugewandter elastischer Anschlussstücke (Fitting) besteht, während der Verbindungsanschluss **62b** an der Seite des Einsetzbereiches **65b** auf die Anschlussplatte **65** gedruckt ist. Wenn die mehreren Elektromagnetventile **1** gekoppelt werden, werden der Aufnahmebereich **65a** und der Einsetzbereich **65b** des Kopplungsverbinders **61** der benachbarten Elektromagnetventile **1** ineinander gesteckt, und die entsprechenden Verbindungsanschlüsse werden elektrisch miteinander verbunden.

[0051] Der Entnahmeanschluss **63** des Kopplungsverbinders **61** ist elektrisch an die Spulenanschlüsse **57** und **57** der Pilotventile **7a** und **7b** über einen elektrisch leitenden Mechanismus **66** verbunden. Dieser

elektrisch leitende Mechanismus **66** umfasst eine elektrisch leitende Platte (Platine) **68**, die mit dem Endbereich des Kopplungsverbinders **61** in vertikaler Richtung verbunden ist, eine Mehrzahl von Plattenanschlüssen **69a** und **69b**, die von der elektrisch leitenden Platine **68** zu der zentralen Basis **50a** vorstehen, und eine Mehrzahl von elektrisch leitenden Anschlussstücken **70a** und **70b**, die die Plattenanschlüsse **69a** und **69b** mit den Spulenanschlüssen **57** und **57** der jeweiligen Pilotventile **7a** und **7b** elektrisch verbinden.

[0052] Die elektrisch leitende Platine **68** ist so angeordnet, dass sie die zentrale Basis **50a** an der Spitze der zentralen Basis **50a** schneidet. Ein Positionierungsstift **50c**, der in der Spitze der zentralen Basis **50a** vorgesehen ist, ist in eine zentrale Positionierungsöffnung **68a** eingesetzt. Die Plattenanschlüsse **69a** und **69b** sind dem einen Pilotventil als ein Paar linker und rechter Anschlüsse zugeordnet. Zwei Paare der Plattenanschlüsse **69a** und **69a** und der Plattenanschlüsse **69b** und **69b**, die den beiden Pilotventilen **7a** und **7b** zugeordnet sind, sind vertikal angeordnet und stehen mit dem Entnahmeanschluss **63** des Kopplungsverbinders **61** über die gedruckte Verdrahtung auf der Platine **68** in Verbindung. Die Spitzen der jeweiligen Plattenanschlüsse **69a** und **69b** werden über Anschlussöffnungen **50d** an der Spitze der zentralen Basis **50a** in passende Aufnahmekammern **71** eingesetzt, die in den oberen und unteren Flächen der zentralen Basis **50a** ausgebildet sind.

[0053] Die elektrisch leitenden Anschlussstücke **70a** und **70b** sind den Plattenanschlüssen **69a** und **69b** und den Spulenanschlüssen **67** zugeordnet und jeweils paarweise für jedes Pilotventil vorgesehen. Im Einzelnen sind die beiden elektrisch leitenden Anschlussstücke **70a** und **70a** und die beiden elektrisch leitenden Anschlussstücke **70b** und **70b** in einem Zustand angeordnet, in dem sie in den Aufnahmekammern **71** an der oberen Seite und der unteren Seite der zentralen Basis **50a** aufgenommen sind. Die elektrisch leitenden Anschlussstücke **70a** und **70b** bestehen jeweils aus einer schlanken Metallplatte mit hervorragender elektrischer Leitfähigkeit und umfassen Grundkörperbereiche **72**, die sich entlang der zentralen Basis **50a** erstrecken, und elastische Anschlussbereiche **73a** und **73b**, die an beiden Enden des Grundkörperbereiches **72** angeordnet sind. Die elastischen Anschlussbereiche **73a** und **73b** stehen flexibel in Kontakt mit den Spulenanschlüssen **57** und den Plattenanschlüssen **69a** und **69b**.

[0054] Die flachen Endbereiche der Metallplatte, die in axialer Richtung gefaltet sind, bilden die elastischen Anschlussbereiche **73a** und **73b**. Die ersten elastischen Anschlussbereiche **73a**, die in Kontakt mit dem Plattenanschluss **69a** oder **69b** stehen, werden durch einmaliges Falten des Endbereiches der Platte gebildet, da der Abstand zu dem Plattenan-

schluss **69a** oder **69b** gering ist. Die zweiten elastischen Anschlussbereiche **73b** an der gegenüberliegenden Seite, die in Kontakt mit den Spulenanschlüssen **57** stehen, werden in einem Zustand geformt, in dem der Endbereich der Platte in mehreren Stufen (wellenförmig) gefaltet ist, da der Abstand zu den Spulenanschlüssen **57** größer ist.

[0055] Außerdem sind elastische Kontaktelemente **72a**, die flexibel in Kontakt mit den Seitenwänden der Aufnahmekammern **71** stehen, in einem geneigten nach außen schwenkenden Zustand an beiden Seitenkanten der Grundkörperbereiche **72** ausgebildet. Die elektrisch leitenden Anschlussstücke **70a** und **70b** werden durch diese elastischen Kontaktelemente **72a** flexibel in den Aufnahmekammern **71** gehalten.

[0056] Außerdem ist eine Abdeckung **76** etwa in Form eines Quadrates mit einer offenen Seite lösbar an dem Adapterblock **50** angebracht. Die Abdeckung umfasst in einstückiger Weise einen oberen Wandbereich **76a**, einen Bodenwandbereich **76b** und einen Seitenwandbereich **76c**. Die jeweiligen Wandbereiche decken die oberen und unteren Flächen sowie die Seitenfläche der Elektromagnetbetätigungseinheit **4** ab. Der Kopplungsverbinder **61** wird von außen durch den Bodenwandbereich **76b** gehalten.

[0057] Bei der so gestalteten Elektromagnetbetätigungseinheit **4** kann jede Komponente der Elektromagnetbetätigungseinheit **4** bei der Wartung oder Inspektion demontiert werden. Hierbei sind die elektrisch leitenden Anschlussstücke **70a** und **70b**, welche die Spulenanschlüsse **57** elektrisch mit den Plattenanschlüssen **69a** und **69b** verbinden, so gestaltet, dass sie die gefalteten elastischen Anschlussbereiche **73a** und **73b** an ihren beiden Enden aufweisen. Die elastischen Anschlussbereiche **73a** und **73b** berühren die Spulenanschlüsse **57** und die Plattenanschlüsse **69a** und **69b** flexibel von der Richtung der Seitenfläche, so dass die Demontage und Montage der Elektromagnetbetätigungseinheit **4** im Vergleich mit dem herkömmlichen Ineinanderstecken der Anschlüsse erleichtert wird. Mit anderen Worten unterscheidet sich bei dem herkömmlichen Einstecken die Richtung zum Anbringen/Lösen der Pilotventile **7a** und **7b** an/von der zentralen Basis **50a** von der Richtung zum Anbringen/Lösen der Anschlüsse, so dass größere Wege zurückgelegt werden müssen. Dies erschwert die Montage. Demgegenüber erlaubt es die oben beschriebene Kontaktierung, die Richtung zum Anbringen/Lösen der Pilotventile **7a** und **7b** an/von der zentralen Basis **50a** in gleicher Richtung zu wählen wie die Richtung zum Verbinden/Trennen der Anschlüsse. Dadurch wird die Montage/Demontage erleichtert.

[0058] Die Pilotablassverbindungsöffnung **60** ist in dem Adapterblock **50** so ausgebildet, dass sie den

Block in Ventilbreitenrichtung durchtritt. Die Pilotablassverbindungsöffnung **60** umfasst ein Verbindungsrohr **77** und ein nicht dargestelltes Dichtelement in der gleichen Weise wie die Pilotzufuhrverbindungsöffnung **30**.

[0059] Die oben beschriebene Ausführungsform bezieht sich auf ein Elektromagnetventil vom Doppelpilottyp mit zwei Pilotventilen **7a** und **7b**. Die vorliegende Erfindung kann aber in gleicher Weise bei zwei Einzelpilot-Elektromagnetventilen mit lediglich dem ersten Pilotventil **7a** eingesetzt werden. Das Einzelpilot-Elektromagnetventil kann vorgesehen werden, indem das zweite Pilotventil **7b**, das dem zweiten Kolben **14b** mit kleinem Durchmesser zugeordnet ist, und der zweite Handschalter **18b** des Doppelpilot-Elektromagnetventils weggelassen werden, oder indem diese in dem nicht betriebsfähigen Zustand verriegelt werden und die zweite Pilotdruckkammer **35b** immer mit der Pilotzufuhröffnung **30** kommuniziert. Im Einzelnen kann ein Einzelpilot-Elektromagnetventil mit im Wesentlichen der gleichen Außengestalt wie das Doppelpilot-Elektromagnetventil vorgesehen werden, indem ein Dummy-Block mit der gleichen Außengestalt anstelle des zweiten Pilotventils **7b** angebracht wird und indem der zweite Handschalter **18b** in einem Betätigungszustand verriegelt wird. Dadurch wird ein Einzelpilot-Elektromagnetventil mit im Wesentlichen der gleichen Außengestalt wie das Doppelpilot-Elektromagnetventil erhalten. In diesem Fall werden auch die elektrischen Anschlussstücke **70b** oder dgl., die den weggelassenen Pilotventilen zugeordnet sind, weggelassen.

[0060] Wird eine Elektromagnetventilanordnung mit dem Kopplungsventil **1** mit der oben beschriebenen Gestaltung aufgebaut, wie es in [Fig. 9](#) dargestellt ist, so werden die mehreren Elektromagnetventile **1**, ein Anschlussblock **80** mit einem Luftzufuhranschluss **80a** und einem Ablassanschluss **80b** für den gemeinsamen Anschluss, ein Verbindungsblock **81** mit einem externen Anschlussverbinder **82** für eine gemeinsame Stromzufuhr und ein Endblock **83**, der außerhalb des Anschlussblockes **80** angeordnet ist, wie in der Zeichnung dargestellt auf der Schiene **45** angeordnet und sequentiell gekoppelt, so dass sie auf der Schiene **45** befestigt sind. In [Fig. 9](#) ist ein Zustand dargestellt, bei dem lediglich ein Teil der Elektromagnetventile **1** miteinander gekoppelt und mit dem Haken **43** verbunden ist. In gleicher Weise werden aber alle Elektromagnetventile **1** der oben genannten Blöcke **80**, **81** und **83** in Reihe gekoppelt und miteinander durch Haken verbunden.

[0061] Der in der Mitte angeordnete Anschlussblock **80** umfasst daher ein bewegliches Verbindungselement **84** mit dem gleichen Aufbau wie das in dem Elektromagnetventil **1** vorgesehene, einen Haken **84a**, der unter dem Verbindungselement **84** vorgesehen ist und an der Seite der ersten Kopplungsfläche

(in [Fig. 9](#) rechts) vorsteht, und einen Eingriffsbereich, der an der Seite der zweiten Kopplungsfläche (in [Fig. 9](#) links) angeordnet ist. Der Endblock **83** umfasst das bewegliche Verbindungselement **84**, den Haken **84a**, der unter dem Verbindungselement **84** ausgebildet ist und an der Seite der ersten Kopplungsfläche vorsteht. Der Verbindungsblock **81** umfasst einen Eingriffsbereich, der an der Seite der zweiten Kopplungsfläche angeordnet ist. Der Haken **84a** des Endblockes **83** greift in den Eingriffsbereich des Anschlussblockes **80** ein, der Haken **84a** des Anschlussblockes **80** greift in den Eingriffsbereich **42** des an einem Ende der Elektromagnetventilreihe angeordneten Elektromagnetventils **1** ein, und der Haken **43** des Elektromagnetventils **1**, das an dem anderen Ende der Elektromagnetventilreihe angeordnet ist, greift in den Eingriffsbereich des Verbindungsblockes ein.

[0062] Die mehreren Kopplungsöffnungen **15** und **16**, die Pilotzufuhröffnung **30** und die Pilotablassverbindungsöffnung **60** sind in den oben genannten Blöcken **80**, **81** und **83** in der gleichen Weise wie bei dem Elektromagnetventil **1** ausgebildet. Die entsprechenden Verbindungsöffnungen sind miteinander verbunden. Während die jeweiligen Verbindungsöffnungen bei dem Anschlussblock **80** so ausgebildet sind, dass sie durch den Anschlussblock **80** hindurch treten, sind aber die Endbereiche der entsprechenden Verbindungsöffnungen bei dem Endblock **83** und dem Verbindungsblock **81** innerhalb jedes Blockes abgedichtet.

[0063] Die jeweiligen Elektromagnetventile **1** und die jeweiligen Blöcke **80**, **81** und **83** werden an der Schiene **45** angebracht, indem der Endblock **83** und der Verbindungsblock **81**, die an beiden Enden der Elektromagnetventilanordnung positioniert sind, an der Schiene **45** befestigt werden. In den [Fig. 10](#) bis [Fig. 12](#) ist ein Befestigungsmechanismus **90** zum Befestigen des Endblockes **83** an der Schiene **45** dargestellt. Der gleiche Befestigungsmechanismus ist an dem Verbindungsblock **81** vorgesehen. Der Einfachheit halber wird jedoch nachfolgend lediglich der Befestigungsmechanismus **90** des Endblockes **83** beschrieben und hinsichtlich des Befestigungsmechanismus für den Verbindungsblock **81** hierauf verwiesen.

[0064] Der Befestigungsmechanismus **90**, der innerhalb eines in dem Boden des Endblockes **83** ausgebildeten Freiraumes angeordnet ist, umfasst ein erstes Befestigungselement **91**, das mit einer Seite des Flanschbereiches **45a** der Schiene **45** verriegelt wird, und ein zweites Befestigungselement **92**, das mit der anderen Seite des Flanschbereiches **45a** verriegelt wird. Die Befestigungselemente **91** und **92** sind in einem nutenförmigen Halter **93** angebracht. Der Halter **93** ist lösbar innerhalb des Freiraums des Endblockes **83** mit Hilfe einer Schraube **94** ange-

bracht.

[0065] Das erste Befestigungselement **91** besteht aus einem Paar linker und rechter Seitenrahmentteile **96** und **96**, die sich in axialer Richtung des Endblockes **67** erstrecken, und Bodenrahmentteilen **97**, die die Böden beider Seitenrahmentteile **96** und **96** verbinden. Ein Schlitz **98**, der sich in Längsrichtung erstreckt, ist in beiden Seitenrahmentteilen **96** und **96** ausgebildet. Eine Tragwelle **99**, die durch den Schlitz **98** hindurchtritt, ist an den linken und rechten Seitenwänden **93a** und **93a** des Halters **93** befestigt. Das erste Befestigungselement **91** ist an dem Halter **93** so angebracht, dass es auf der Halterwelle **99** drehen kann. Die Spitzen beider Seitenrahmentteile **96** und **96** dienen als Verriegelungsbereiche **96a**, die sich in einen zurückgesetzten Schienenbefestigungsbereich **83a** des Bodens des Endblockes **83** erstrecken, so dass sie von unten lösbar in Eingriff mit den Flanschbereichen **45a** der Schiene **45** treten können.

[0066] Eine erste Befestigungsschraube **101** ist an der Position, die dem hinteren Endbereich des Bodenrahmentheiles **97** in der Dachwand **93b** des Halters **93** zugeordnet ist, so angebracht, dass sie vertikal vorwärts und rückwärts bewegt werden kann. Wird diese erste Befestigungsschraube **101** nach unten geschraubt, so nimmt das erste Befestigungselement **91** die in [Fig. 12](#) durch eine durchgezogene Linie dargestellte Position ein, indem der hintere Endbereich des Bodenrahmentheiles **97** niedergedrückt wird. Die Verriegelungsbereiche **96a** und **96a** der Spitzen der Seitenrahmentteile **96** und **96** werden in den Flanschbereichen **45a** der Schiene **45** verriegelt. Wird dagegen die erste Befestigungsschraube **101** gelöst, wie es durch die gestrichelte Linie in [Fig. 12](#) dargestellt ist, dreht sich das erste Befestigungselement **91** um das Drehzentrum der Haltewelle **99**, so dass die Verriegelungsbereiche **96a** und **96a** aus den Flanschbereichen **45a** heraustreten. Zu dieser Zeit sind die Vorrichtungen so angeordnet, dass das erste Befestigungselement **91** zu der gestrichelten Position zurückkehrt und die Verriegelungsbereiche **96a** und **96a** treten vollständig aus den Flanschbereichen **45a** heraus.

[0067] Eine im Wesentlichen U-förmige ausgesparte Nut **103** ist an einer Position näher bei der Spitze als der Schlitz **98** an den oberen Kanten beider Seitenrahmentteile **96** und **96** ausgebildet. Eine Nutenkante **103a** vor der ausgesparten Nut **103** ist in einer Richtung geneigt, in der sie sich allmählich nach außen erweitert. Führungswellen **104** sind an den linken und rechten Seitenwänden **93a** und **93a** des Halters **93** angebracht. Die Führungswellen **104** sind in die ausgesparte Nut **103** eingesetzt. Wenn die erste Befestigungsschraube **101** gelöst wird, um aus der Schiene **45** herauszutreten, kehrt das erste Befestigungselement **91** zu der gestrichelten Position zurück, so dass der verriegelte Bereich **96a** aus dem

Flanschbereich **45a** heraustritt, wobei die geneigte Nutenkante **103** der ausgesparten Nut **103** sich entlang der Führungswelle **104** bewegt.

[0068] Das zweite Befestigungselement **92** besteht aus einem Paar linker und rechter fischhakenförmiger Verriegelungsteile **106** und **106**, die sich von dem Endbereich der Schienenbefestigung **83a** des Endblockes **83** nach unten erstrecken, und einem oberen Rahmenteil **107**, welches die oberen Enden der Verriegelungsteile **106** und **106** verbindet. Das obere Rahmenteil **107** ist an der Dachwand **93b** des Halters **93** mit einer zweiten Befestigungsschraube **102** so befestigt, dass es sich vertikal bewegt. Wenn die zweite Befestigungsschraube **102** befestigt wird, werden die Verriegelungsteile **106** und **106** in dem Flanschbereich **45a** der Schiene **45** von unten verriegelt, indem das obere Rahmenteil **107** angehoben wird. Wenn dagegen die zweite Befestigungsschraube **102** gelöst wird, treten die Verriegelungsteile **106** und **106** aus dem Flanschbereich **45a** heraus, indem das obere Rahmenteil **107** sich nach unten bewegt.

[0069] Es ist zu beachten, dass sowohl Doppelpilot-Elektromagnetventile als auch Einzelpilot-Elektromagnetventile als die mehreren Elektromagnetventile eingesetzt werden können.

[0070] Die bei der vorliegenden Erfindung einsetzbaren Elektromagnetventile sind nicht auf Fünf-Wege-Ventile beschränkt, sondern es können auch bspw. Drei-Wege-Ventile eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Kopplungsventil, dessen beide Seitenflächen in Ventilbreitenrichtung einer ersten Kopplungsfläche (**8a**) und einer zweiten Kopplungsfläche (**8b**) zur Kopplung mit einem anderen Elektromagnetventil entsprechen, mit einer Hauptventileinheit (**3**) umfassend: mehrere Kopplungsöffnungen (**15**, **16**), die in Ventilbreitenrichtung durchtreten, eine Ventilöffnung (**10**), durch welche die Kopplungsöffnungen (**15**, **16**) miteinander kommunizieren, und eine Spule (**6**) zum Schalten eines Kanals, die in der Ventilöffnung (**10**) aufgenommen ist, und eine Elektromagnetbetätigungseinheit (**4**), die mit der Hauptventileinheit (**3**) verbunden ist, wobei die Elektromagnetbetätigungseinheit (**4**) folgende Elemente umfasst: einen Adapterblock (**50**), der an der Hauptventileinheit (**3**) angebracht ist, eine zentrale Basis (**50a**), die sich von dem Adapterblock (**50**) erstreckt, ein oder zwei Pilotventile (**7a**, **7b**), die lösbar an der zentralen Basis (**50a**) angebracht sind, einen Kopplungsverbinder (**61**), der bei der Kopplung mehrerer Elektromagnetventile eine elektrische Verbindung benachbarter Elektromagnetventile herstellt,

und einen elektrisch leitenden Mechanismus (66) zum elektrischen Verbinden des Kopplungsverbinders (61) mit den Pilotventilen (7a, 7b), wobei der elektrisch leitende Mechanismus (66) folgende Elemente aufweist:
 eine elektrisch leitende Platte (68), die elektrisch mit dem Kopplungsverbinder (61) verbunden ist, Plattenanschlüsse (69a, 69b), die von der elektrisch leitenden Platte (68) vorstehen, einen Spulenanschluss (57), der an der Seitenfläche der zentralen Basis (50a) auf der Seite der Pilotventile (7a, 7b) ausgebildet ist, und elektrisch leitende Anschlussstücke (70a, 70b), die den Spulenanschluss (57) elektrisch mit den Plattenanschlüssen (69a, 69b) verbinden, und wobei diese elektrisch leitenden Anschlussstücke (70a, 70b) von der zentralen Basis (50a) gehalten werden und elastische Anschlussbereiche (73a, 73b) aufweisen, die durch Falten an ihren beiden Endbereichen ausgebildet sind, und wobei die elastischen Anschlussbereiche (73a, 73b) flexibel in Kontakt mit dem Spulenanschluss (57) und den Plattenanschlüssen (69a, 69b) stehen.

meanschluss (63) verbunden ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

2. Kopplungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitenden Anschlussstücke (70a, 70b), die aus einer schlanken Metallplatte bestehen, einen Grundkörperbereich (72) aufweisen, der sich entlang der zentralen Basis (50a) erstreckt, und die elastischen Anschlussbereiche (73a, 73b), die an beiden Enden des Grundkörperbereiches (72) angeordnet sind, und dass die elastischen Anschlussbereiche (73a, 73b) dadurch gebildet werden, dass der Endbereich der Metallplatte zu einer flachen Form gefaltet wird.

3. Kopplungsventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abdeckung (76) etwa in Form eines Quadrates mit einer offenen Seite lösbar an dem Adapterblock (50) angebracht ist und dass die Abdeckung (76) die oberen und unteren Flächen der Elektromagnetbetätigungseinheit (4) und die Endfläche der Vorderseite der zentralen Basis (50a) abdeckt.

4. Kopplungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopplungsanschluss (61) eine Anschlussplatte (65) mit einem zurückgesetzten Aufnahmebereich (65a) und einem vorstehenden Einsetzbereich (65b) an beiden Enden in horizontaler Breitenrichtung aufweist, wobei eine Mehrzahl von Verbindungsanschlüssen (62a, 62b) in dem Aufnahmebereich (65a) bzw. dem Einsetzbereich (65b) ausgebildet ist und durch eine gedruckte Verdrahtung (65c) elektrisch aneinander angeschlossen ist, sowie einen Entnahmeanschluss (63), welcher mit einem Teil der Verbindungsanschlüsse verbunden ist, und dass die elektrisch leitende Platte (68) elektrisch mit dem Entnah-

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

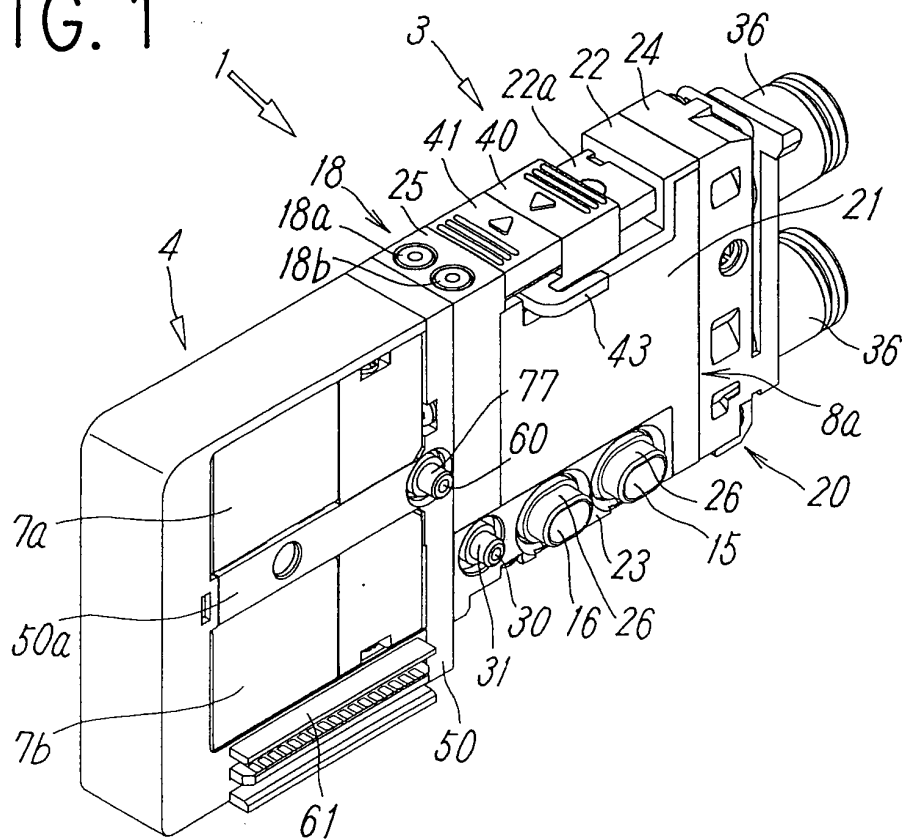


FIG. 2

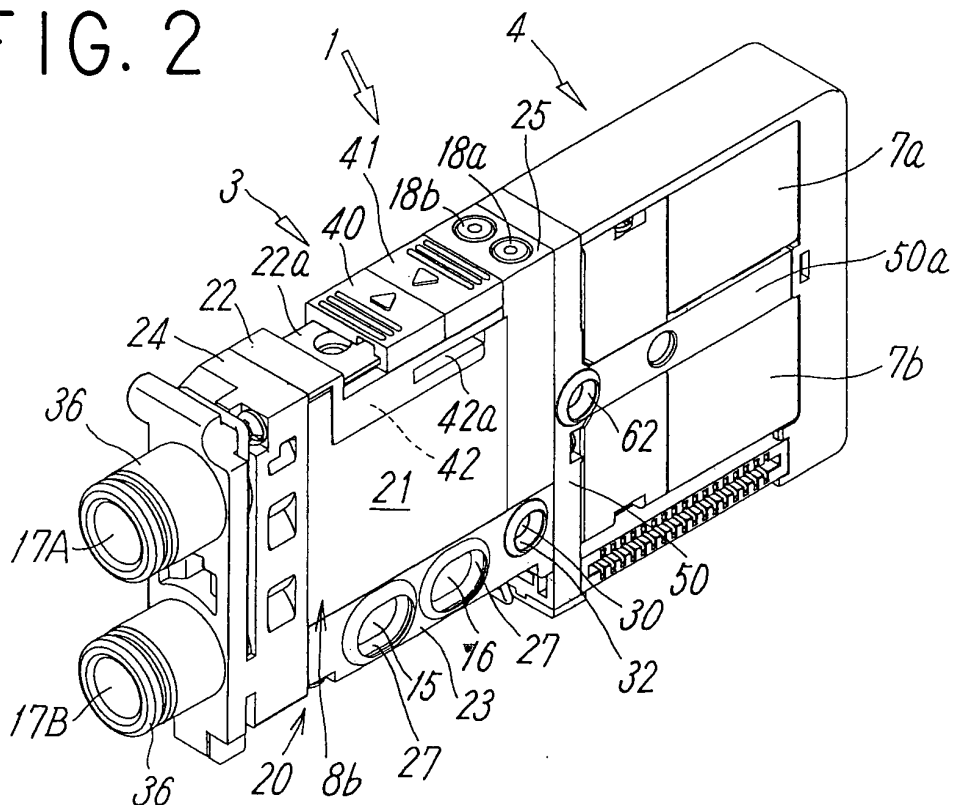


FIG. 3

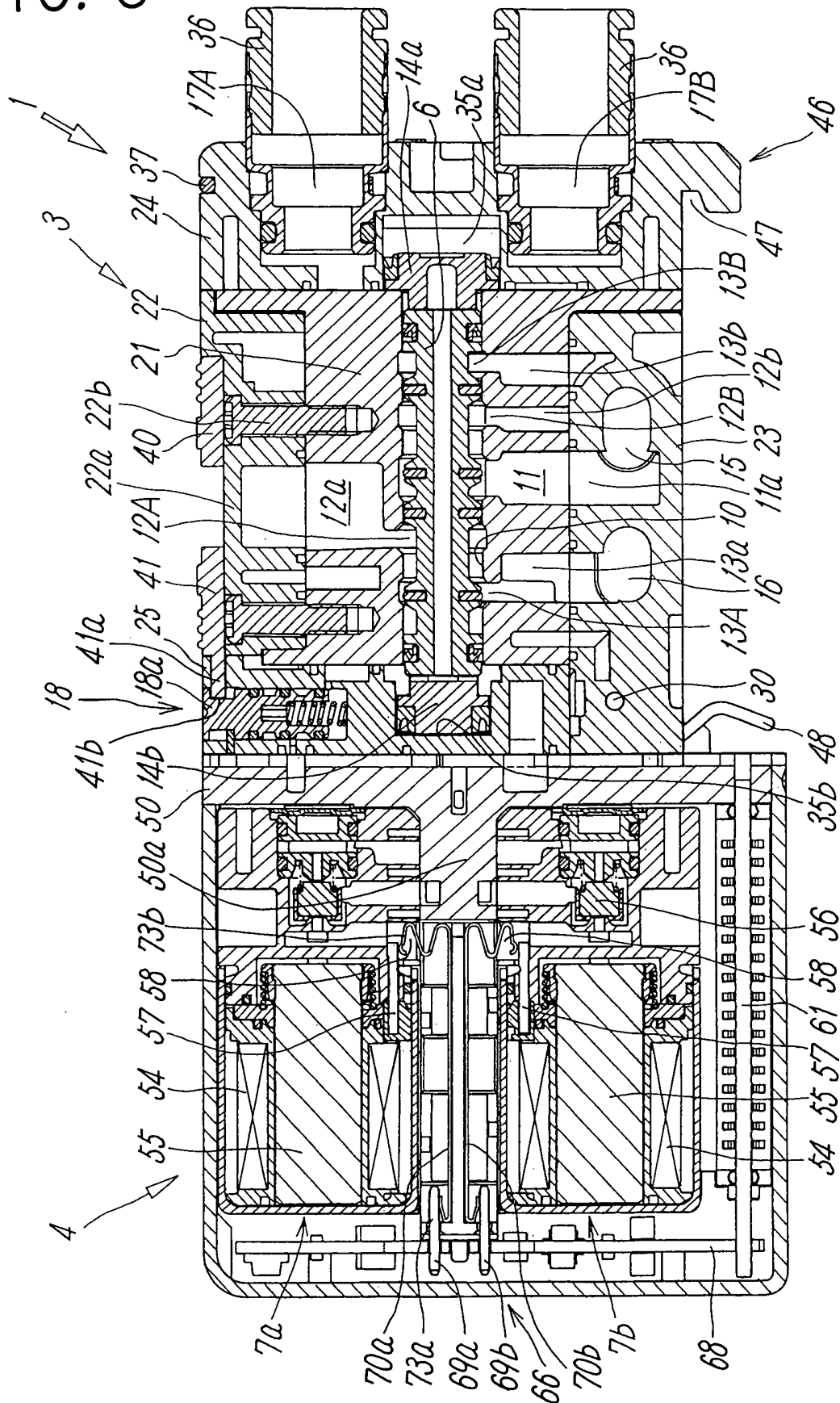


FIG. 4

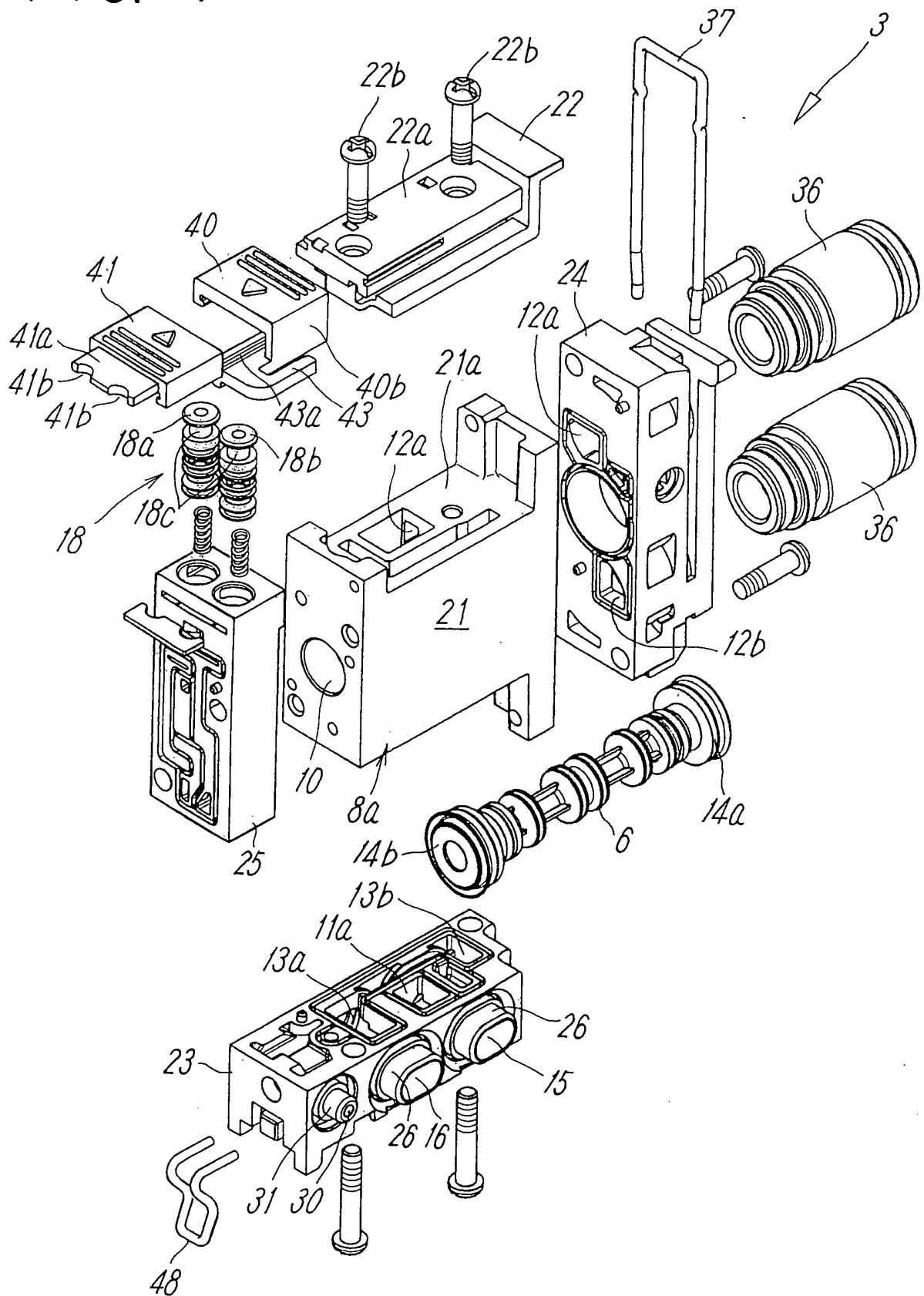


FIG. 5

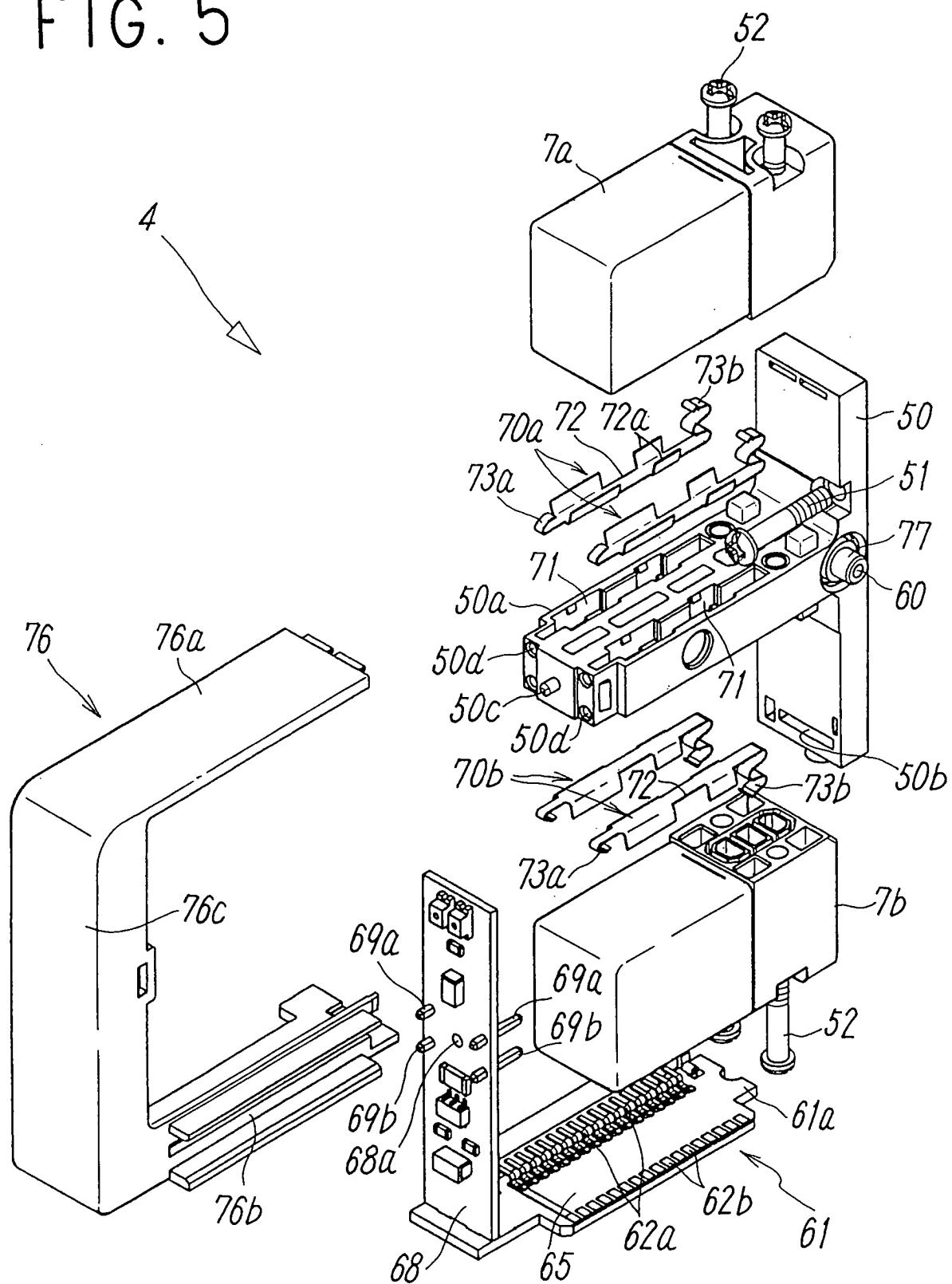


FIG. 6

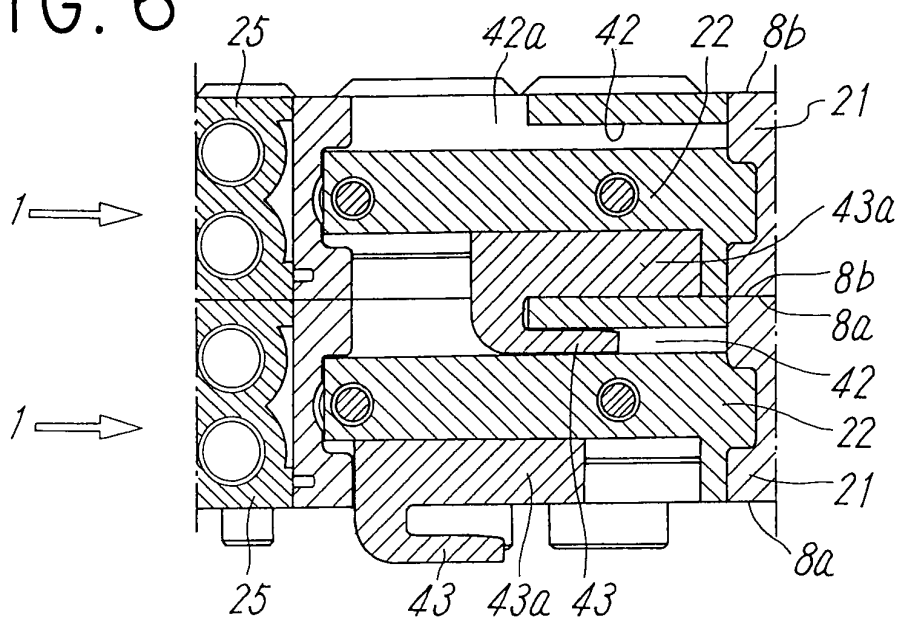


FIG. 7

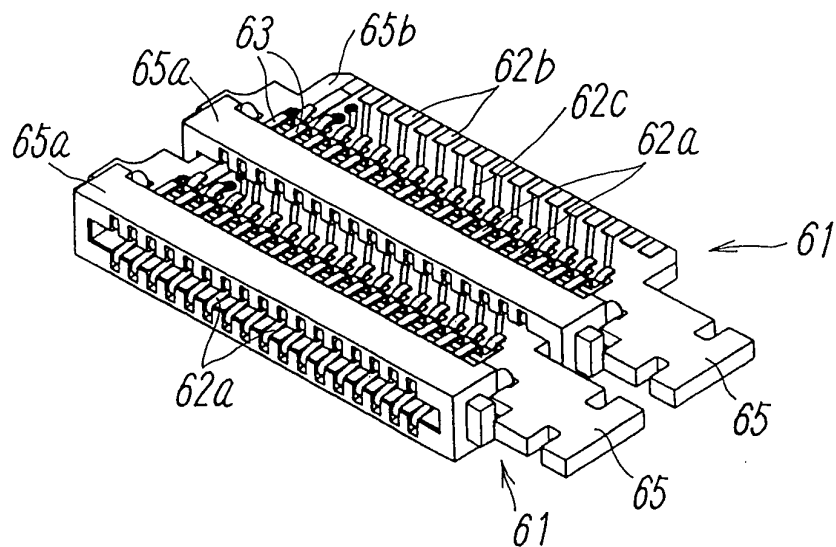


FIG. 8

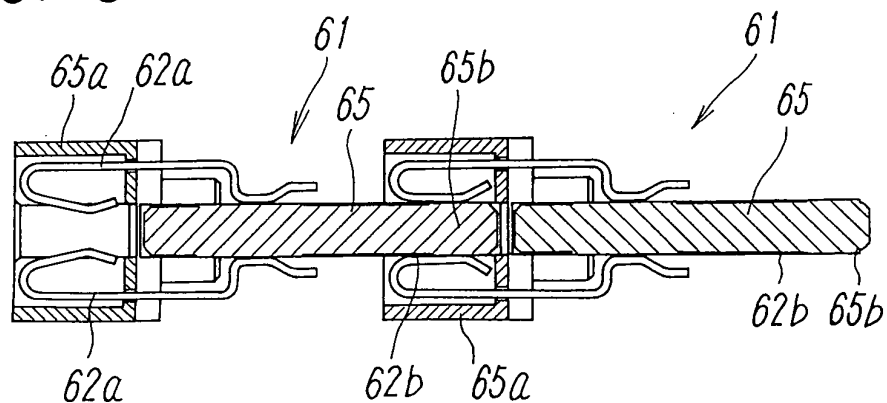


FIG. 9

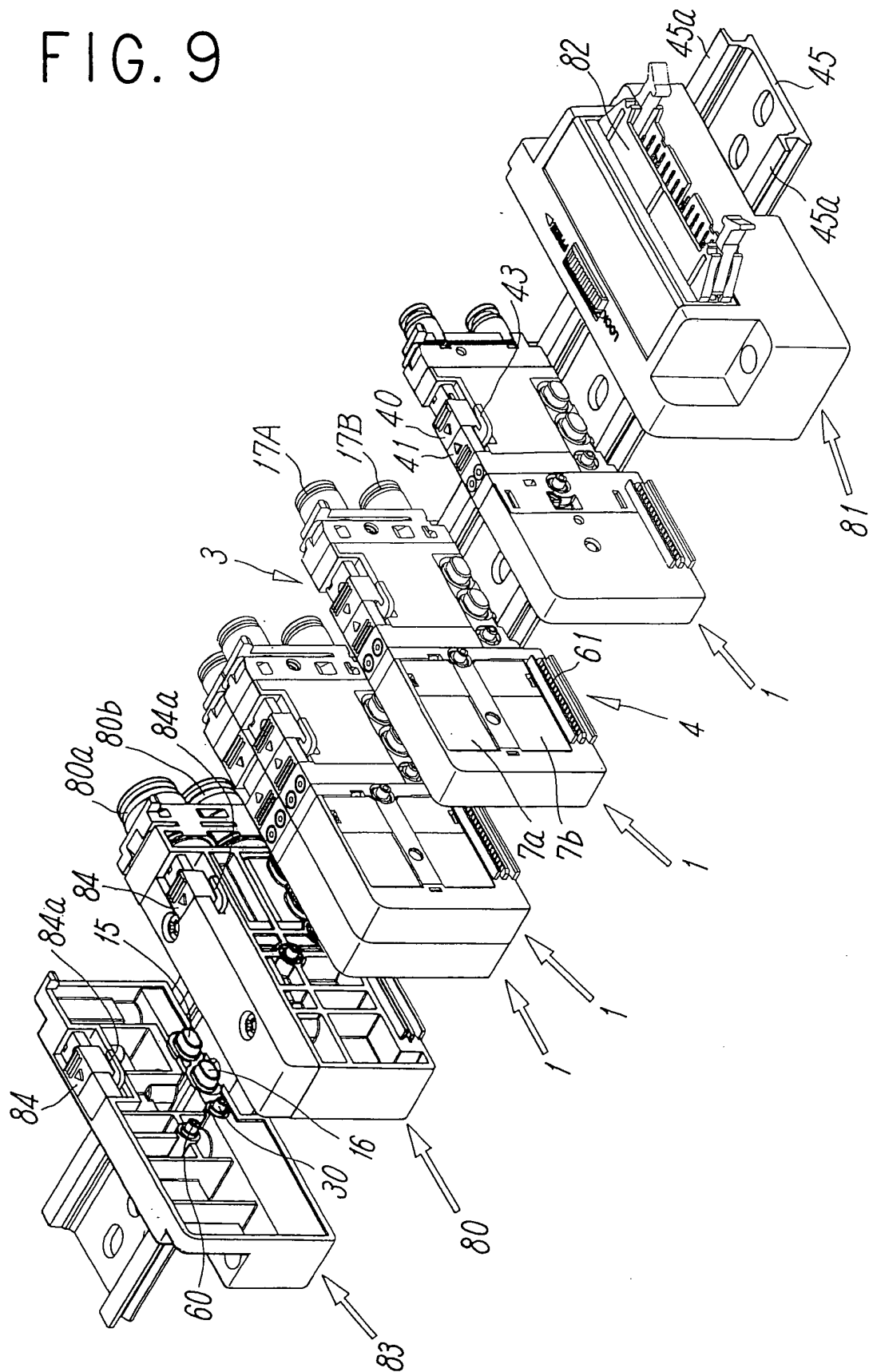


FIG. 10

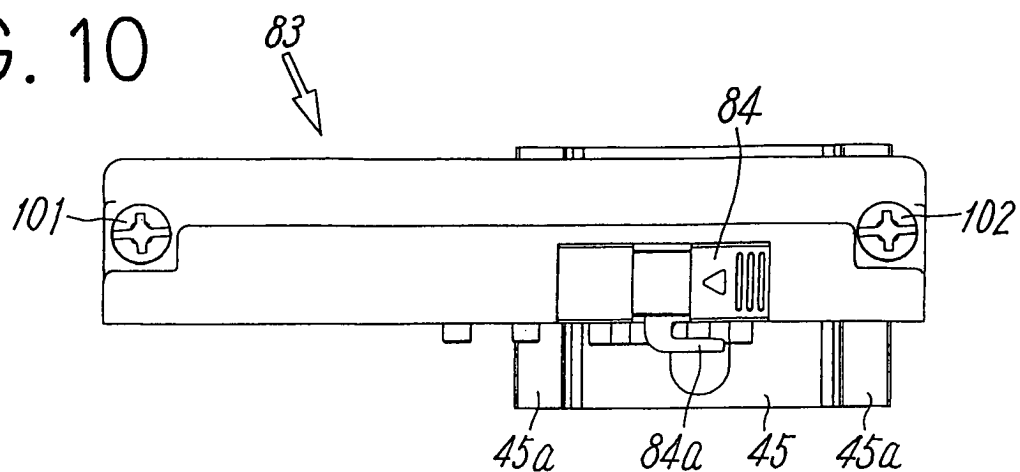


FIG. 11

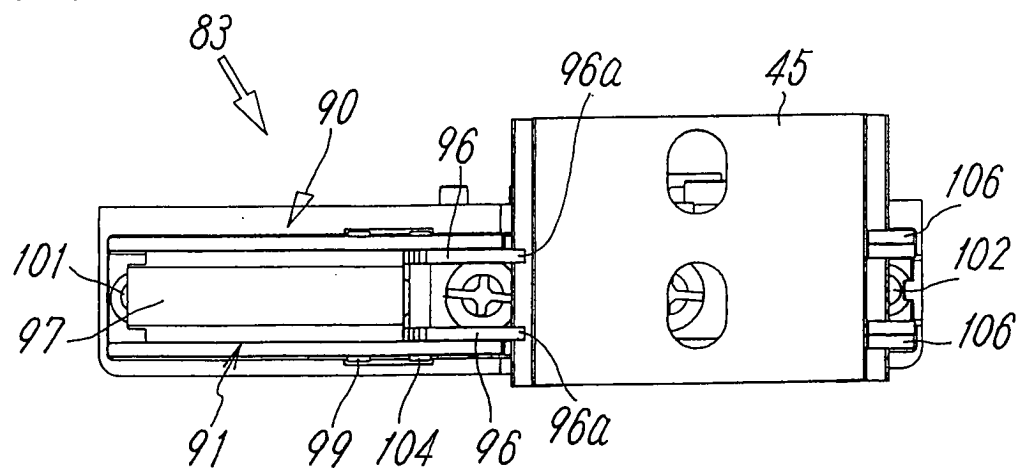


FIG. 12

