



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 049 489 B4** 2007.03.08

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 049 489.7**

(22) Anmeldetag: **13.10.2005**

(43) Offenlegungstag: **04.05.2006**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.03.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 31/06** (2006.01)
F15B 13/08 (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:
2004-301967 15.10.2004 JP

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

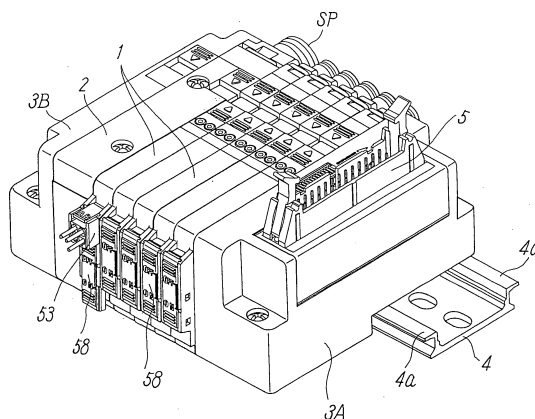
(74) Vertreter:
**Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322
Frankfurt**

(72) Erfinder:
Miyazoe, Shinji, Ibaraki, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
JP 09-3 17 929 A
JP 09-3 10 782 A
JP 2002-0 39 418 A

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetventil**

(57) Hauptanspruch: Elektromagnetventil mit:
einem Hauptventilabschnitt (6) zum Schalten eines Fluidweges durch Betätigung eines Ventilelementes (7),
einem Elektromagnetbetätigungsabschnitt (8) zur Betätigung des Ventilelementes (7) durch eine magnetische Kraft, die erzeugt wird, indem ein Strom durch eine Erregerspule (47) geführt wird,
einem Steuerschaltkreis (61) mit einem Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt (62), der durch gemeinsame Verdrahtung mit einer Stromzufuhr verbunden ist, und einem Einzelverdrahtungsanschlussabschnitt (63), der durch individuelle Verdrahtung mit der Stromzufuhr verbunden ist, wobei der Steuerschaltkreis (61) mit der Erregerspule (47) verbunden ist,
einem Einzelempfangsverbinder, der mit dem Einzelverdrahtungsanschlussabschnitt (63) verbunden ist, wobei der Einzelempfangsverbinder (52) mit einem Einzelversorgungsverbinder (63) von der Stromquelle verbunden ist, wenn eine Einzelverdrahtung durchgeführt ist,
einem Schaltelement (58), das frei zwischen einer ersten Betriebsposition (A), an der die Verbindung des Einzelversorgungsverbinders (63) mit dem Einzelempfangsverbinder (52) unterbrochen ist, und einer zweiten Betriebsposition (B), an der die Verbindung möglich ist, verschoben werden kann, und
einem Schalter...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Elektromagnetventil, das in einer Elektromagnetventilanordnung, in der mehrere Elektromagnetventile zusammengefasst sind, eingesetzt werden kann, und insbesondere auf ein Elektromagnetventil, bei dem bei der Zusammenfassung mit anderen Ventilen eine gemeinsame (kollektive) und individuelle Verdrahtung erfolgen kann.

Stand der Technik

[0002] Die Technologie der Zusammenfassung mehrerer Elektromagnetventile in Form einer Elektromagnetventilanordnung ist bspw. in der JP 09-310782 A und der JP 09-317929 A beschrieben. Bei einer solchen Elektromagnetventilanordnung wird im Allgemeinen eine kollektive oder gemeinsame Verdrahtung (Sammelverdrahtung) genutzt und die gemeinsame Versorgung der Elektromagnetventile wird über einen Versorgungsblock durchgeführt, der in die Anordnung eingebaut wird.

[0003] In den oben beschriebenen Dokumenten wird eine Elektromagnetventilanordnung durch Verbinden einer Mehrzahl von Verteilerbasen mit einem darauf angeordneten Elektromagnetventil in einer Reihe gebildet. Bei jeder dieser Verteilerbasen sind ein Sammelverdrahtungsanschluss, durch den die Verteilerbasen miteinander verbunden werden, und ein Abzweiganschluss, der von dem Sammelverdrahtungsanschluss abzweigt, vorgesehen. Der Sammelverdrahtungsanschluss ist über einen Zufuhrblock, der an dem Endbereich der Elektromagnetventilanordnung vorgesehen ist, mit einer Stromzufuhr verbunden. In dem Elektromagnetventil ist außerdem ein Empfangsanschluss vorgesehen, der mit dem Abzweiganschluss verbunden wird, wenn das Elektromagnetventil auf der Verteilerbasis montiert wird. Über den Empfangsanschluss und den Abzweiganschluss wird jedem Elektromagnetventil ein Strom von dem Sammelverdrahtungsanschluss zugeführt.

[0004] Da jedes Elektromagnetventil in einem Sammelverdrahtungszustand angeschlossen ist, ist es bei einer solchen Elektromagnetventilanordnung schwierig, den Betriebszustand jedes einzelnen Elektromagnetventils individuell zu testen.

[0005] In der JP 2002-039418 A wird ein Elektromagnetventilverteiler vorgeschlagen, der dieses Problem lösen soll. Der Elektromagnetventilverteiler ist so aufgebaut, dass zusätzlich zu einem Eingangsanschluss für die Hauptstromzufuhr der gemeinsamen Verdrahtung ein Eingangsanschluss für eine externe Stromzufuhr an jedem Elektromagnetventil vorgesehen ist, wobei ein Strom individuell jedem Elektromagnetventil zugeführt werden kann, indem ein Zufuhr-

anschluss von der externen Stromzufuhr an den Eingangsanschluss für die externe Stromzufuhr angeschlossen wird. Obwohl das Elektromagnetventil normalerweise an die Hauptstromzufuhr angeschlossen ist, wird, wenn der Versorgungsanschluss von einer externen Stromzufuhr mit dem Eingangsanschluss für die externe Stromzufuhr verbunden wird, der Kontakt in dem Schaltkreis durch den Versorgungsanschluss niedergedrückt und der Schaltkreis geöffnet. Als Folge hiervon wird das Elektromagnetventil von der Hauptstromzufuhr getrennt und mit der externen Stromzufuhr verbunden. Wenn der Versorgungsanschluss entfernt wird, wird der Kontakt des Schaltkreises wieder geschlossen und das Elektromagnetventil von der externen Stromzufuhr getrennt und wieder mit der Hauptstromzufuhr verbunden.

[0006] Wenn hierbei der Versorgungsanschluss von der externen Stromzufuhr nicht mit dem Eingangsanschluss für die externe Stromzufuhr verbunden ist, ist jedoch jedes Elektromagnetventil mit der Hauptstromzufuhr verbunden. Wenn der Versorgungsanschluss mit dem Eingangsanschluss verbunden ist, ist das Elektromagnetventil von der Hauptstromversorgung getrennt und mit der externen Stromzufuhr verbunden. Wenn der Versorgungsanschluss entfernt wird, ist das Elektromagnetventil wieder mit der Hauptstromzufuhr verbunden. Somit ist das Elektromagnetventil immer entweder mit der Hauptstromzufuhr oder der externen Stromzufuhr verbunden. Wenn ein einzelnes Elektromagnetventil aus der Ventilgruppe sowohl von der Hauptstromzufuhr als auch von der externen Stromzufuhr getrennt werden muss, kann dies nicht durchgeführt werden.

Aufgabenstellung

Beschreibung der Erfindung

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Elektromagnetventil (Solenoidventil) vorzuschlagen, das in einer Elektromagnetventilanordnung, die aus mehreren Elektromagnetventilen besteht, eingesetzt werden kann, wobei sowohl eine Sammelverdrahtung als auch eine individuelle Verdrahtung durchgeführt werden kann und die Elektromagnetventile gleichzeitig sowohl von einer kollektiv (gesammelt) verdrahteten Stromzufuhr als auch von einer individuell (einzeln) verdrahteten Stromzufuhr getrennt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Schalter ein mechanischer

Schalter mit einem Betätigungselement. Das Schaltelement ist an der Außenfläche eines Elektromagnetventils so vorgesehen, dass es zwischen einer ersten Betriebsposition und einer zweiten Betriebsposition frei linear verschoben werden kann, wobei, wenn das Schaltelement zu der ersten Betriebsposition verschoben ist, der individuelle Empfangsanschluss durch das Schaltelement abgedeckt wird und der Anschluss des individuellen Versorgungsanschlusses verhindert wird und gleichzeitig das Betätigungselement des Schalters zu einer ersten Anschlussposition geschaltet wird, um den Steuerschaltkreis des Sammelverdrahtungsanschlusses zu schalten, und wobei, wenn das Schaltelement zu der zweiten Betriebsposition geschaltet ist, der Stromkreis des individuellen Empfangsanschlusses geöffnet wird und der Anschluss des individuellen Versorgungsanschlusses zugelassen wird und gleichzeitig das Betätigungselement des Schalters zu einer zweiten Anschlussposition geschaltet wird, um den Steuerschaltkreis zu dem individuellen Verdrahtungsanschluss umzuschalten.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist ein Sammelanschluss-Relaisverbinder zur gemeinsamen oder kollektiven Verdrahtung, bei dem eine Mehrzahl von Elektromagnetventilen, die in einer Reihe verbunden sind, elektrisch miteinander verbunden sind, vorgesehen, und ein Teil der Anschlüsse des Relaisverbinders ist mit dem Sammelverdrahtungsanschlussbereich verbunden.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Elektromagnetventil einen Sammelempfangsverbinder auf, der elektrisch mit dem Sammelverdrahtungsanschlussbereich verbunden ist, wobei, wenn der Sammelempfangsverbinder an einer Verteilerbasis angebracht ist, der Sammelempfangsverbinder mit einem Sammelversorgungsverbinder an der Verteilerbasis verbunden ist.

[0013] Wenn das Schaltelement zu der ersten Betriebsposition verschoben ist, ist erfindungsgemäß die Verbindung zwischen dem individuellen Versorgungsverbinder und dem individuellen Empfangsverbinder unterbrochen und der Steuerschaltkreis ist durch den Schalter zu der gemeinsamen Verdrahtungsverbindung geschaltet. Wenn das Schaltelement zu der zweiten Betriebsposition geschaltet ist, wird die Verbindung des individuellen Versorgungsverbinders zu dem individuellen Empfangsverbinder gestattet und der Steuerschaltkreis ist durch den Schalter zu der individuellen Verdrahtungsverbindung geschaltet. Dementsprechend können sowohl die gemeinsame Verdrahtung als auch die individuelle Verdrahtung der Elektromagnetventile durchgeführt werden.

[0014] In dem Zustand, in dem das Schaltelement zu der zweiten Betriebsposition verschoben ist, sind

die Elektromagnetventile nicht mit der individuellen Verdrahtungsstromzufuhr verbunden, obwohl der Steuerschaltkreis von der Sammelverdrahtungsverbindung zu der Einzelverdrahtungsverbindung geschaltet ist, wobei der Individualversorgungsverbinder nicht mit dem Einzelempfangsverbinder verbunden ist. Dadurch können die Elektromagnetventile simultan sowohl von der Sammelverdrahtungsstromzufuhr als auch der Einzelverdrahtungsstromzufuhr getrennt werden.

[0015] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Ausführungsbeispiel

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Elektromagnetventilanordnung, bei der einer Mehrzahl erfindungsgemäßer Elektromagnetventile in einer Reihe angeordnet ist,

[0017] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht auf ein Elektromagnetventil gemäß [Fig. 1](#),

[0018] [Fig. 3](#) ist ein Schnitt durch das Elektromagnetventil gemäß [Fig. 2](#),

[0019] [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht auf das Elektromagnetventil gemäß [Fig. 3](#),

[0020] [Fig. 5](#) ist eine Ansicht von links des Elektromagnetventils gemäß [Fig. 3](#),

[0021] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht des wesentlichen Teils eines Elektromagnetventils, wobei ein Individualversorgungsanschluss gezeigt ist, der durch Verschieben eines Schaltelementes zu der zweiten Betriebsposition angeschlossen wird,

[0022] [Fig. 7](#) ist ein Schnitt durch das Elektromagnetventil in dem Zustand gemäß [Fig. 6](#),

[0023] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht von links des Elektromagnetventils gemäß [Fig. 7](#),

[0024] [Fig. 9](#) zeigt den Schaltungsaufbau eines ersten Beispiels eines Steuerschaltkreises,

[0025] [Fig. 10](#) zeigt den Schaltungsaufbau eines zweiten Beispiels des Steuerschaltkreises,

[0026] [Fig. 11](#) zeigt den Schaltungsaufbau eines

dritten Beispiels des Steuerschaltkreises und

3B oder dgl. anzuschließen.

[0027] [Fig. 12](#) ist ein Schnitt durch den wesentlichen Teil eines Elektromagnetventilverteilers, bei dem eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils auf einer Verteilerbasis angebracht ist.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0028] [Fig. 1](#) zeigt ein Beispiel, bei dem eine Elektromagnetventilanordnung durch Gruppieren von Elektromagnetventilen (Solenoidventilen) gemäß der vorliegenden Erfindung gebildet wird. Das Bezugszeichen **1** bezeichnet ein Elektromagnetventil, das Bezugszeichen **2** einen Luftzufuhr- und Luftauslassblock zur Durchführung der Luftzufuhr und des Luftauslasses zu/von jedem Elektromagnetventil **1** der Gruppe, die Bezugszeichen **3A** und **3B** bezeichnen Endblöcke an beiden Enden einer Reihe der Elektromagnetventile **1** und des Luftzufuhr- und Luftauslassblockes **2**, und das Bezugszeichen **4** bezeichnet eine Schiene, auf dem die obigen Elemente angebracht sind. Ein Endblock **3A** der beiden Endblöcke **3A** und **3B**, der auch als Stromzufuhrblock dient, enthält einen Basisanschluss **5** mit integrierten Anschlusspunkten als Basispunkt für die Sammelverdrahtung, wobei der Basisanschluss **5** ein Relaisanschluss **50** mit integrierten Anschlusspunkten (vgl. [Fig. 2](#)) ist, der an jedem Elektromagnetventil **1** vorgesehen und nacheinander von Elektromagnetventil zu Elektromagnetventil angeschlossen wird, so dass von dem Basisanschluss **5** als Basispunkt durch den Relaisanschluss **50** eine Sammelverdrahtung zu jedem Elektromagnetventil **1** erfolgt. In dem Luftzufuhr- und Luftauslassblock **2** sind ein Rohrverbinder, ein Luftzufuhranschluss und ein Luftauslassanschluss vorgesehen, und Luft wird jedem Elektromagnetventil von dem Luftzufuhranschluss SP kollektiv zugeführt.

[0029] Die [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) zeigen ein Beispiel eines konkreten Aufbaus des Elektromagnetventils **1**. Das Elektromagnetventil **1** umfasst einen Hauptventilabschnitt **6**, in dem Luftdurchgänge durch eine Spule **7** und einen pilotbetätigten Elektromagnetbetätigungsabschnitt **8**, welcher an einer Endseite in axialer Richtung (Längsrichtung) des Hauptventilabschnitts **6** angeschlossen ist, geschaltet werden. Das Elektromagnetventil **1** ist ein doppelpilotbetätigtes Elektromagnetventil, bei dem die Spule **7** durch die Steuerung von Pilot- oder Steuerluft durch zwei Pilotventile **9a** und **9b** des Elektromagnetbetätigungsabschnitts **8** angetrieben werden. An den Seitenflächen in Ventildickenrichtung (Querrichtung) des Elektromagnetventils **1** ist eine erste Anschlussfläche **1a** bzw. eine zweite Anschlussfläche **1b** vorgesehen, die jeweils im Wesentlichen flach sind, um zugeordnete Ausrüstung, wie andere Elektromagnetventile, den Luftzufuhr- und Luftauslassblock **2**, die Endblöcke **3A** und

[0030] Der Hauptventilabschnitt **6** hat den Aufbau eines Fünfwegeventils und weist eine Ventilöffnung **10** auf, die sich in axialer Richtung erstreckt. Fünf Luftöffnungen **11**, **12A**, **12B**, **13A** und **13B** für die Luftzufuhr, den Luftausgang und den Luftauslass sind an unterschiedlichen Stellen in der Ventilöffnung **10** ausgebildet. Die Spule **7** zum Schalten der Luftdurchgänge ist in die Ventilöffnung **10** eingesetzt, so dass sie frei gleiten kann. Zwei Kolben **14a** und **14b**, die in Kontakt mit den axialen Enden der Spule **7** stehen, werden durch Pilot- oder Steuerluft, die von dem Elektromagnetbetätigungsabschnitt **8** zugeführt wird, angetrieben und schalten die Spule **7**. Eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen **15** und **16**, die in Reihe verbunden sind, durchtreten den Hauptventilbereich in Ventiltiefenrichtung. Zwei Ausgangsanschlüsse **17A** und **17B** sind an der Endfläche gegenüber der Seite, an der der Ventilbetätigungsabschnitt **8** des Hauptventilabschnitts **6** angeschlossen ist, vorgesehen. Ein Handbetätigungsabschnitt **18** mit zwei Handschaltern **18a** und **18b** ist vorgesehen, um die Spule **7** zu schalten.

[0031] Bei dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel sind zwei Durchgangsöffnungen **15** und **16** vorgesehen, wobei eine Durchgangsöffnung **15** der Zufuhr von Hauptluft und die andere Durchgangsöffnung **16** dem Ablassen der Hauptluft dient. Die Zufuhrdurchgangsöffnung **15** ist über eine Abzweigöffnung **15a** mit der Luftzufuhröffnung **11** verbunden. Die Auslassdurchgangsöffnung **16** ist über Abzweigöffnungen **16a** und **16b** mit den zwei Auslassluftöffnungen **13A** und **13B** verbunden. Die beiden Ausgangsanschlüsse **17A** und **17B** sind separat mit den Ausgangsluftöffnungen **12A** und **12B** über nicht dargestellte Ausgangsöffnungen verbunden. Schnellanschlussverbinder **19** sind an den Ausgangsanschlüssen **17A** und **17B** angebracht.

[0032] Das Gehäuse **20** des Hauptventilbereiches **6** ist in eine Mehrzahl von Blöcken unterteilt, nämlich einen in der Mitte des Gehäuses **20** angeordneten Mittelblock **21**, einen mit dem oberen Endbereich des Mittelblocks **21** verbundenen oberen Block **22**, einen mit dem unteren Endbereich verbundenen Bodenblock **23**, einen mit einer ersten Endseite in axialer Richtung (Längsrichtung) des Mittelblocks **21** verbundenen Ausgangsblock **24**, und einen mit einer zweiten Endseite an der gegenüberliegenden Seite verbundenen manuellen Block **25**. Das Gehäuse **20** ist aus diesen Blöcken so zusammengesetzt, dass es eine im Querschnitt im Wesentlichen rechteckige und längliche Gestalt aufweist. Die sich in axialer Richtung erstreckende Ventilöffnung **10** ist innerhalb des Mittelblockes **21** ausgebildet. Die Durchgangsöffnungen **15** und **16** sind in dem Bodenblock **23** ausgebildet. Dementsprechend hat der Bodenblock **23** im Wesentlichen die gleiche Funktion wie eine unterteil-

te Verteilerbasis.

[0033] Die Durchgangsöffnungen **15** und **16** weisen Verbindungsrohre **26** auf, die an der Seite der ersten Verbindungsfläche **1a** vorstehen, und ringförmige Dichtelemente, die in den Durchgangsöffnungen einer Seite der zweiten Verbindungsfläche **1b** angebracht sind. Wenn eine Mehrzahl von Elektromagnetventilen **1** in einer Reihe angeschlossen wird, werden die zugehörigen Durchgangsöffnungen **15** und **16** luftdicht derart verbunden, dass das Verbindungsrohr **26** und das Dichtelement des benachbarten Elektromagnetventils verbunden werden.

[0034] In dem Bodenblock **23** ist außerdem eine Pilotluftzufuhrdurchgangsöffnung **30**, die in Ventilbreitenrichtung durchtritt, ausgebildet. Die Pilotluftzufuhrdurchgangsöffnung **30** ist mit den beiden Pilotventilen **9a** und **9b** des Elektromagnetbetätigungsabschnitts **8** bzw. dem manuellen Betätigungsabschnitt **18** durch eine nicht dargestellte Pilotabzweigöffnung verbunden. In der Pilotluftzufuhrdurchgangsöffnung **30** ist außerdem ein Verbindungsrohr und ein Dichtelement derart vorgesehen, dass das Verbindungsrohr und das Dichtelement benachbarter Elektromagnetventile in luftdichter Weise in der gleichen Weise angeschlossen werden kann wie bei den oben beschriebenen Durchgangsöffnungen **15** und **16**.

[0035] In dem Ausgangsblock **24** und dem manuellen Block **25** sind Kolbenkammern ausgebildet, in denen die Kolben **14a** und **14b** gehalten werden. An der Rückseite der Kolben **14a** und **14b** sind Pilotdruckkammern (-räume) **31a** bzw. **31b** vorgesehen, die mit einem der Pilotventile **9a** und **9b** und der Pilotluftzufuhrdurchgangsöffnung **30** entsprechend einem der Handschalter **18a** und **18b** über einen individuellen Pilotausgangsdurchgang (nicht dargestellt) verbunden sind. Obwohl bei dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel die Durchmesser der beiden Kolben **14a** und **14b** sich unterscheiden, wobei der erste Kolben **14a** einen größeren Durchmesser aufweist als der Kolben **14b**, können die Kolben auch den gleichen Durchmesser aufweisen.

[0036] Wenn das erste Pilotventil **9a** arbeitet und dem ersten Pilotdruckraum **31a** Pilotluft zugeführt wird, wird die Spule **7** durch die Wirkung des ersten Kolbens **14a** zu einer ersten, in [Fig. 3](#) dargestellten Schaltposition bewegt. Die Zufuhrluftöffnung **11** und die zweite Ausgangsluftöffnung **12B** werden verbunden und die Luft wird über den zweiten Ausgangsanschluss **17B** abgeführt. Gleichzeitig werden die erste Ausgangsluftöffnung **12A** und die erste Auslassluftöffnung **13A** verbunden und der erste Ausgangsanschluss **17A** tritt in den Luftauslasszustand. Wenn dagegen das zweite Pilotventil **9b** arbeitet und Pilotluft dem zweiten Druckraum **31b** zugeführt wird, wird die Spule **7** durch die Wirkung des zweiten Kolbens **14b** zu einer ersten, der in [Fig. 3](#) gezeigten gegenü-

berliegenden Schaltposition bewegt. Die Luftzufuhröffnung **11** und die erste Ausgangsluftöffnung **12A** werden verbunden und die Luftausgabe erfolgt über den ersten Ausgangsanschluss **17A**. Gleichzeitig werden die zweite Ausgangsluftöffnung **12B** und die zweite Auslassluftöffnung **13B** verbunden und der zweite Ausgangsanschluss **17B** nimmt den Luftauslasszustand an.

[0037] Der Handbetätigungsabschnitt **18** dient der Reproduktion des Schaltzustandes durch die Pilotventile **9a** und **9b** durch manuelle Betätigung und weist die beiden Handschalter **18a** und **18b** auf, die in Ventilbreitenrichtung an der oberen Fläche des manuellen Blockes **25** angeordnet sind. Der erste Handschalter **18a** ist dem ersten Pilotventil **9a** zugeordnet, während der zweite Handschalter **18b** dem zweiten Pilotventil **9b** zugeordnet ist. Wenn der erste Handschalter **18a** niedergedrückt wird, so ist die Pilotluftzufuhrdurchgangsöffnung **30** direkt mit dem ersten Pilotdruckraum **31a** verbunden, ohne durch das erste Pilotventil **9a** hindurchzutreten. Wenn der zweite Handschalter **18b** niedergedrückt wird, ist dagegen die Pilotluftzufuhrdurchgangsöffnung **30** direkt mit dem zweiten Pilotdruckraum **31b** verbunden, ohne durch das zweite Pilotventil **9b** hindurchzutreten.

[0038] An dem oberen Block **22** ist ein Haken **34** vorgesehen, so dass wenn eine Vielzahl von Elektromagnetventilen **1** nebeneinander an der Seite der Anschlussfläche **1a** angeschlossen wird, benachbarte Elektromagnetventile miteinander gekoppelt werden können. An der Seite der Anschlussfläche **1b** ist dagegen eine nicht dargestellte Verbindungsöffnung vorgesehen, mit welcher der Haken **34** benachbarte Elektromagnetventile verbunden wird. Der Haken **34** ist in einem Verbindungselement **33** vorgesehen, das so an dem Block **22** angebracht ist, dass es frei gleiten kann. Durch Verschieben des Verbindungselements **33** greift der Haken **34** frei in die Verbindungsöffnung ein bzw. wird aus dieser entfernt.

[0039] In der Zeichnung bezeichnet das Bezugszeichen **35** ein Sicherheitselement, das neben dem Verbindungselement **33** vorgesehen ist. Wenn die Elektromagnetventile **1** nicht miteinander durch das Verbindungselement **33** gekoppelt sind, sind die Handschalter **18a** und **18b** so verriegelt, dass sie nicht betätigt werden.

[0040] An der unteren Fläche des Hauptventilabschnitts **6** ist ein konkaver Schienenbefestigungsabschnitt **36** ausgebildet, an dem eine Schiene **4** angebracht werden kann. Das Elektromagnetventil **1** wird auf der Schiene **4** befestigt, indem beide Seitenenden der Schiene **4** mit einem Schienenclip **36a** und einer konkaven Nut **36b** des Schienenbefestigungsabschnitts **36** verriegelt werden. Die Schiene ist eine DIN-Schiene.

[0041] Der Elektromagnetbetätigungsabschnitt **8** umfasst einen Adapterblock **40** aus Kunststoff oder Kunstharz, der mit dem Gehäuse **20** des Hauptventilabschnitts **6** verbunden ist. Der Adapterblock **40** umfasst eine mittlere Basis **40a**, die integral mit ihm ausgebildet ist und sich in einem rechten Winkel von der Zwischenposition des Adapterblocks **40** erstreckt. Das erste Pilotventil **9a** und das zweite Pilotventil **9b** sind an den oberen und unteren Flächen der mittleren Basis **40a** so angeordnet, dass sie parallel ausgerichtet sind. Beide Pilotventile **9a** und **9b** sind mit Hilfe von Schrauben lösbar befestigt. Die Außenfläche des Elektromagnetbetätigungsabschnitts **8** ist mit einer Abdeckung **41** abgedeckt, die frei anbringbar bzw. entfernbar ist. Die Abdeckung **41**, deren Endfläche an der Seite des Adapterblockes **40** offen ist, hat eine rechteckig säulenförmige Gestalt. Die Abdeckung **41** umfasst linke und rechte Seitenwandabschnitte **42**, **42** zum Abdecken linker und rechter Seitenflächen des Elektromagnetbetätigungsabschnitts **8**, einen oberen Wandabschnitt **43** und einen unteren Wandabschnitt **44** zum Abdecken der oberen bzw. unteren Flächen, und einen Endwandabschnitt **45** zum Abdecken der vorderen Endfläche als einem Ende in axialer Richtung. Die Abdeckung **41** kann in axialer Richtung an dem Adapterblock **40** angebracht bzw. von diesem entfernt werden.

[0042] Die Pilotventile **9a** und **9b**, die jeweils gleich aufgebaut sind, weisen eine Erregerspule **47**, einen beweglichen Kern, der durch eine Magnetkraft, die erzeugt wird, wenn ein Strom durch die Erregerspule **47** fließt, verschoben wird, und ein Ventilelement **49** zum Öffnen und Schließen des Pilotventilsitzes auf. Das Ventilelement **49** wird durch den beweglichen Kern angetrieben. Der Ausgangsanschluss des ersten Pilotventils **9a** ist mit dem ersten Pilotdruckraum **31a** verbunden, der Ausgangsanschluss des zweiten Pilotventils **9b** ist mit dem zweiten Pilotdruckraum **31b** verbunden, und die Eingangsanschlüsse der Pilotventile **9a** und **9b** sind gemeinsam mit einer Auslassdurchgangsöffnung **32** verbunden. Wenn ein Strom durch das erste Pilotventil **9a** fließt, wird dementsprechend Pilotluft von der Pilotzufuhrdurchgangsöffnung **30** dem ersten Pilotdruckraum **31** zugeführt, um den ersten Kolben **14a** anzutreiben. Wenn ein Strom durch das zweite Pilotventil **9b** fließt, wird Pilotluft von der Pilotzufuhrdurchgangsöffnung **30** dem zweiten Pilotdruckraum **31b** zugeführt, um den zweiten Kolben **14b** anzutreiben.

[0043] Da der Aufbau derartiger Pilotventile **9a** und **9b** allgemein bekannt ist, wird auf eine detailliertere Beschreibung des Aufbaus verzichtet.

[0044] In dem unteren Endabschnitt des Elektromagnetbetätigungsabschnitts **8** ist der oben beschriebene Sammelanschluss-Relaisverbinder **50** zur kollektiven Verdrahtung vorgesehen, indem ein Befesti-

gungsabschnitt **50a** an einem Ende des Relaisverbinders **50** in eine Befestigungsöffnung **40a** an dem unteren Ende des Adapterblocks **40** eingesetzt wird. Der Relaisverbinder **50**, der sowohl der Stromzufuhr als auch der Signalübertragung dient, umfasst einen plattenähnlichen konvexen Abschnitt **50b**, der an der Seite der ersten Anschlussfläche **1a** des Elektromagnetventils **1** vorsteht, und einen nutenähnlichen konkaven Abschnitt **50c**, der an der Seite der zweiten Anschlussfläche offen ist, eine Vielzahl von einseitigen Anschlusspunkten **50d**, die an den oberen und unteren Flächen des konkaven Abschnitts **50b** vorgesehen sind, und eine Vielzahl von aufnahmeseitigen Anschlusspunkten, die an der Innenfläche des konkaven Abschnitts **50c** vorgesehen sind. Wenn eine Vielzahl von Elektromagnetventilen **1** angeschlossen wird, werden daher die einseitigen Anschlüsse **50d** und die aufnahmeseitigen Anschlüsse nacheinander derart angeschlossen, dass der konvexe Abschnitt **50b** und der konkave Abschnitt **50c** benachbarter Elektromagnetventile miteinander verbunden werden. Ein Strom wird kollektiv von dem Basisverbinder **5** des Endblockes **3A** durch den Relaisverbinder **50** zu jedem Elektromagnetventil **1** geführt.

[0045] Ein Teil der Anschlüsse des Relaisverbinders **50** ist mit der zugeordneten Erregerspule **47** der Pilotventile **9a** und **9b** durch einen Steuerschaltkreis **61** (vgl. [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#)), welcher in einer gedruckten Schaltplatine **51** vorgesehen ist, verbunden. Von dem Relaisverbinder **50** wird ein Strom zu jeder Erregerspule **47** geführt. Dementsprechend besitzt der Relaisverbinder **50**, der auch als Empfangsverbinder dient, nicht nur die Funktion als Relais für die Sammelverdrahtung, sondern auch die Funktion der Stromaufnahme für die Erregerspule **47** jedes Elektromagnetventils.

[0046] Die Details des Steuerschaltkreises **61** werden später auf der Basis der [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#) erläutert.

[0047] Die Schaltplatine **51** ist in Längsrichtung an der Spitze des Mittelblockes **40a** in dem Adapterblock **40** angeordnet. Der Steuerschaltkreis **61** und der Relaisverbinder **50** werden elektrisch verbunden, indem der untere Endabschnitt der Schaltplatine **51** mit dem Relaisverbinder **50** verbunden wird. Ein individueller (Einzel-)Empfangsverbinder zur individuellen Verdrahtung an einer Stelle nahe dem oberen Endabschnitt der Schaltplatine **51** vorgesehen. Der Einzelempfangsverbinder **52** dient der individuellen Versorgung der Elektromagnetventile **1**, indem ein individueller (Einzel-)Versorgungsverbinder **53** von einer externen Stromquelle getrennt von der kollektiven Versorgung durch den Relaisverbinder **50** angeschlossen wird. Der Einzelempfangsverbinder **52** umfasst eine Mehrzahl von Empfangsanschlüssen **54**, die elektrisch mit dem Steuerschaltkreis verbun-

den sind. Die Empfangsanschlüsse **54** sind innerhalb eines rechteckigen Verbindereinsatzanschlusses **55** vorgesehen, der in einem Endwandabschnitt **45** der Abdeckung **41** ausgebildet ist.

[0048] In der Schaltplatine **51** ist außerdem ein Schalter **57** neben und unterhalb des Einzelempfangsverbinders **52** angebracht. Der Schalter **57** dient dem Schalten des Steuerschaltkreises **61** zu der Sammelverdrahtungsverbindung oder der Einzelverdrahtungsverbindung. Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform wird ein mechanischer Schalter **57** mit einem Operator (Betätigungselement) **57a** verwendet. Das Betätigungselement **57a** des Schalters **57** steht von einer in Vertikalrichtung in dem Endwandabschnitt **45** der Abdeckung **41** ausgebildeten Nut **45** nach außen vor, so dass der Schaltvorgang von außen durchgeführt werden kann. An der externen Oberfläche des Endwandabschnitts **45** ist ein Schaltelement **58** so angebracht, dass es frei entlang des Endwandabschnitts **45** bewegbar ist. Das Schaltelement **58** besteht aus einem plattenförmigen Element, das in vertikaler Richtung lang und schmal ist. Das Schaltelement **58** ist zwischen Verlängerungsabschnitten **42a** und **42a** vorgesehen, die sich von den linken und rechten Seitenwandabschnitten **42**, **42** der Abdeckung **41** nach außerhalb des Endwandabschnitts **45** erstrecken. Beide Kanten sind in Führungsnuten aufgenommen, die an den Innenflächen der Verlängerungsabschnitte **42a**, **42a** in Vertikalrichtung ausgebildet sind, so dass sie frei gleiten können. Dementsprechend kann das Schaltelement **58** linear zwischen einer ersten Betriebsposition A, die in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) dargestellt ist, und einer zweiten Betriebsposition B, die in den [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) dargestellt ist, gleiten, indem das Schaltelement **58** entlang der Führungsnuten in vertikaler Richtung bewegt wird.

[0049] Wenn das Schaltelement **58** durch die Aufwärtsbetätigung zu der ersten Betriebsposition A verschoben wird, wird der Verbindereinsatzanschluss **55** durch das Schaltelement **58** abgedeckt und die Verbindung des Einzelversorgungsverbinders **53** mit dem Einzelaufnahmeverbinder **52** wird unmöglich. Wenn das Schaltelement **58** durch die Abwärtsbetätigung zu der zweiten Betriebsposition B verschoben wird, so wird der Anschluss des Einzelversorgungsverbinders möglich, da der Verbindereinsatzanschluss offen ist, um den Aufnahmeanschluss **54** von außen zugänglich zu machen. Dementsprechend kann, wie in [Fig. 6](#) angedeutet ist, das Elektromagnetventil **1** individuell mit einer Stromzufuhr verbunden werden, indem der Einzelversorgungsverbinder **53** mit dem Einzelempfangsverbinder **52** verbunden wird.

[0050] Außerdem sind an der Innenfläche des Schaltelementes **58** zwei Verriegelungsabschnitte **59a** und **59b** zum Schalten des Betätigungselements

57a des Schalters **57** vorgesehen, wobei zwischen ihnen ein Abstand in Aufwärts- und Abwärtsrichtung vorgesehen und das Betätigungselement **57a** zwischen den Verriegelungsabschnitten **59a** und **59b** angeordnet ist. Wenn das Schaltelement **58** zu der in [Fig. 3](#) gezeigten ersten Schaltposition A bewegt ist, greift der untere Verriegelungsabschnitt **59b** nahe dem Bewegungsende an dem Betätigungselement **57a** an und der Steuerschaltkreis **61** wird durch die Aufwärtsverschiebung des Betätigungselements **57a** und durch die Schaltung der ersten Verbindungsposition zu der Sammelverdrahtungsverbindung geschaltet. Wenn das Schaltelement **58** zu der in [Fig. 7](#) gezeigten zweiten Betriebsposition B bewegt wird, greift der obere Verriegelungsabschnitt **59a** nahe dem Bewegungsende an dem Betätigungselement **57a** an und der Steuerschaltkreis **61**, in dem die Sammelverdrahtungsverbindung unterbrochen ist, wird durch die Abwärtsverschiebung des Betätigungselements **57a** und durch Schalten zu der zweiten Verbindungsposition zu der Einzelverdrahtungsverbindung geschaltet.

[0051] Dadurch wird der Schalter **57** automatisch entsprechend dem Öffnungs- und Schließvorgang des Verbindungseinsatzanschlusses **55** geschaltet, indem das Schaltelement **58** und der Steuerschaltkreis **61** zu der Sammelverdrahtungsverbindung oder der Einzelverdrahtungsverbindung geschaltet werden.

[0052] Wenn das Schaltelement **58** zu der in [Fig. 7](#) gezeigten zweiten Betriebsposition B verschoben wird, während der Individualversorgungsverbinder **53** nicht mit dem Einzelempfangsverbinder **52** verbunden ist, so wird das Elektromagnetventil **1**, d.h. der Steuerschaltkreis **1**, nicht mit der Stromzufuhr für die Einzelverdrahtung verbunden und gleichzeitig von der Sammelverdrahtungsstromzufuhr und der Einzelverdrahtungsstromzufuhr getrennt. In diesem Fall besteht der Vorteil, dass ein Betriebstest jedes Elektromagnetventils **1** sicher derart durchgeführt werden kann, dass wenn das Elektromagnetventil **1** von dem Sammelversorgungszustand zu dem Individualversorgungszustand geschaltet wird, beide Stromzufuhren durch die Betätigung des Schaltelementes **58** gleichzeitig getrennt werden, und dass dann die Individualversorgung durch Anschluss des Individualversorgungsverbinders **53** begonnen wird.

[0053] Wenn das Schaltelement **58** zu der zweiten Betriebsposition B verschoben wird und der Individualversorgungsverbinder **53** mit dem Einzelempfangsverbinder **52** verbunden ist, wird, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, das Schaltelement **58** an der zweiten Betriebsposition B verriegelt und kann nicht zu der ersten Betriebsposition A verschoben werden, indem der vordere Abschnitt des Schaltelementes **58** in Kontakt mit der Seitenfläche des Individualversorgungsverbinders **53** steht und verriegelt wird. Da der Steuer-

schaltkreis nicht gleichzeitig zu der Sammelverdrahtungsverbindung und der Einzelverdrahtungsverbindung geschaltet wird, kann auf diese Weise zuverlässig eine elektrische Interferenz vermieden werden.

[0054] Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform (vgl. [Fig. 5](#) und [Fig. 8](#)) sind die Kennzeichnungen ON und OFF, die der ersten Betriebsposition A bzw. der zweiten Betriebsposition B entsprechen, an der Oberfläche des Schaltelementes **58** vorgesehen. Eine Pfeilmarkierung ist an der Kante des Verlängerungsabschnitts **42a** der Abdeckung **41** vorgesehen. Wenn das Schaltelement **58** an der ersten Betriebsposition A ist, deutet die Pfeilmarkierung auf ON. Wenn das Schaltelement **58** an der zweiten Betriebsposition B steht, deutet die Pfeilmarkierung auf OFF.

[0055] In der Zeichnung bezeichnet das Bezugszeichen **60** linear vorstehende Linien, die an der Oberfläche des Schaltelementes **58** ausgebildet sind. Beim Durchführen des Schaltvorgangs verhindern die vorstehenden Linien ein Abrutschen der Finger.

[0056] In [Fig. 9](#) ist ein erste Beispiel des Steuerschaltkreises **61** auf der Schaltplatine **51** dargestellt. Der Steuerschaltkreis **61** umfasst einen Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt **62**, der mit einem Teil der Anschlüsse **50a** des Relaisverbinders **50** verbunden wird, und einen Einzelverdrahtungsanschlussabschnitt **62**, der mit den Empfangsanschlüssen **51** des Einzelempfangsverbinders **52** verbunden wird. Diese Anschlussabschnitte **62** und **63** enthalten jeweils erste bis dritte Anschlüsse **62A**, **62B** und **62C** bzw. **63A**, **63B** und **63C**. Die ersten Anschlüsse **62A** und **63A** bilden gemeinsame Anschlüsse, die gemeinsam mit den beiden Erregerspulen **47** und **47** des Elektromagnetventils **1** verbunden werden. Die zweiten Anschlüsse **62B** und **63B** und die dritten Anschlüsse **62C** und **63C** bilden unabhängige Anschlüsse, die individuell mit den Erregerspulen **47** und **47** verbunden werden. Die ersten Anschlüsse **62A** und **63A** sind mit dem positiven Pol einer Gleichstromquelle verbunden, während die zweiten Anschlüsse **62B** und **63B** und die dritten Anschlüsse **62C** und **63C** mit dem negativen Pol verbunden sind.

[0057] Die ersten Anschlüsse **62A** und **63A** in den Anschlussabschnitten **62** und **63** sind miteinander durch eine Diode **64** zur Verhinderung einer gegenelektromotorischen Kraft verbunden, deren Vorwärtsrichtung von dem Anschluss **62A** an der Seite der Sammelverdrahtung zu dem ersten Anschluss **63A** an der Seite der Einzelverdrahtung verläuft. Ein Öffnungs- und Schließverbindungspunkt **57b**, der in dem Schalter **57** vorgesehen ist, und die zweiten Anschlüsse **62B** und **63B** und die dritten Anschlüsse **62C** und **63C** sind miteinander jeweils über eine Diode **65** zur Verhinderung einer gegenelektromotorischen Kraft verbunden, deren Vorwärtsrichtung von

der Seite der Sammelverdrahtung zu der Seite der Einzelverdrahtung verläuft. Die Erregerspule **47**, eine Diode **66** zur Verhinderung einer gegenelektromotorischen Kraft und eine LED **67** und ein in Reihe geschalteter Widerstand **68** sind parallel zwischen dem ersten Anschluss **63A** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** und dem zweiten Anschluss **62B** des Sammelanschlussabschnitts **62** und zwischen dem ersten Anschluss **63A** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** und dem dritten Anschluss **62C** des Sammelanschlussabschnitts **62** angeschlossen.

[0058] Da der erste Anschluss **62A** des Sammelverdrahtungsanschlussabschnitts **62** durch den Schalter **47** mit den Erregerspulen **47** und **47** (Elektromagnetventil **1**) verbunden ist, wird bei dem Steuerschaltkreis **61** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wenn der Schalter **57** durch die Bewegung des Schalterelementes **58** zu der zweiten Betriebsposition B geöffnet wird, der erste Anschluss **62A** von den Erregerspulen **47** und **47** getrennt. Dann wird der Steuerschaltkreis **61** von dem Sammelempfangsanschluss **50** getrennt und zu der Einzelverdrahtungsverbindung geschaltet. Wenn dagegen das Schaltelement **58** zu der ersten Betriebsposition A verschoben wird und der Schaltkreis des Schalters **57** geschlossen wird, so wird der erste Anschluss **62A**, d.h. der Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt **62** mit den Erregerspulen **47** und **47** verbunden und der Steuerschaltkreis **61** wird zu der Sammelverdrahtungsverbindung geschaltet. Obwohl die Anschlüsse **63A**, **63B** und **63C** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** auch mit den Erregerspulen **47** und **47** verbunden sind, wird zu diesem Zeitpunkt der Steuerschaltkreis **61** praktisch von der Einzelverdrahtungsstromzufuhr getrennt und die Sammelverdrahtungsverbindung wird beibehalten, da der Einzelempfangsverbinder **52** durch das Schaltelement **58** abgedeckt wird und der Individualversorgungsverbinder **53** nicht mit dem Einzelempfangsverbinder **52** verbunden werden kann.

[0059] [Fig. 10](#) zeigt ein zweites Beispiel des Steuerschaltkreises. Der Hauptunterschied zwischen diesem Steuerschaltkreis **61** und dem Steuerschaltkreis **61** des ersten Beispiels liegt darin, dass der zweite Anschluss **62B** und der dritte Anschluss **62C** in dem Sammelverdrahtungsanschlussabschnitts **62** mit den Erregerspulen **57** und dem zweiten Anschluss **63B** und dem dritten Anschluss **63C** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** durch Öffnen und Schließen von Kontaktabschnitten **57b** in dem Schalter **57** verbunden werden, und dass der erste Anschluss **62A** des Sammelverdrahtungsanschlussabschnitts **62** und der erste Anschluss **63A** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** durch einen Richtungssteuerungskontaktabschnitt **57c** des Schalters **57** wahlweise mit den Erregerspulen **47** verbunden werden. Außerdem wird auf die Diode **65**,

die bei dem Steuerschaltkreis **61** des ersten Beispiels vorgesehen war, verzichtet.

[0060] Da der übrige Aufbau im Wesentlichen der gleiche ist wie bei dem Steuerschaltkreis **61** des ersten Beispiels, werden gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen wie bei dem ersten Beispiel versehen und insoweit auf die obige Beschreibung verwiesen.

[0061] Die drei Kontaktabschnitte **57b**, **57b** und **57b**, die in dem Schalter **57** vorgesehen sind, arbeiten in Abhängigkeit von dem Schaltelement **58**. Wenn das Schaltelement **58** zu der ersten Betriebsposition A geschaltet ist, wie es durch die gestrichelte Linie in [Fig. 10](#) angedeutet ist, werden die beiden Öffnungs- und Schließkontaktabschnitte **57b** und **57b** geschlossen und der Richtungssteuerkontaktabschnitt **57c** bringt den ersten Kontakt **62A** des Sammelverdrahtungsanschlussabschnitts **62** in Verbindung mit den Erregerspulen **47** und **47**. Als Folge hiervon wird der Steuerschaltkreis **61** zu der Sammelverdrahtungsverbindung geschaltet. Wenn das Schaltelement **58** zu der zweiten Betriebsposition B verschoben wird, wie es durch die durchgezogene Linie in [Fig. 10](#) angedeutet ist, werden die Öffnungs- und Schließkontaktabschnitte **57b** und **57b** geöffnet und der Richtungssteuerkontaktabschnitt **57c** bringt den ersten Kontakt **63A** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** in Verbindung mit den Erregerspulen **47** und **47**. Als Folge hiervon wird der Steuerschaltkreis **61** zu der Einzelverdrahtungsverbindung geschaltet.

[0062] [Fig. 11](#) zeigt ein drittes Beispiel des Steuerschaltkreises. Der Hauptunterschied des Steuerschaltkreises **61** gemäß des dritten Beispiels zu dem Steuerschaltkreis **61** des zweiten Beispiels liegt darin, dass bei dem Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt **62** der erste Anschluss **62A** als gemeinsamer Anschluss der drei Anschlüsse **62A**, **62B**, **62C** sich in zwei Anschlusszweige **62a** und **62b** verzweigt und dass bei dem Einzelverdrahtungsanschlussabschnitt **63** anstelle des ersten Anschlusses **63A** als gemeinsamer Anschluss unabhängige Anschlüsse **63a** und **63b** für die Erregerspulen **47** und **47** vorgesehen sind. Ein erster Anschlusszweig **62a** und erster unabhängiger Anschluss **63a** entsprechend der einen Erregerspule **47** sind über einen Richtungssteuerkontaktabschnitt **57c** des Schalters mit der Erregerspule **47** verbunden. Ein zweiter Anschlusszweig **62b** und ein zweiter unabhängiger Anschluss **63b** entsprechend der anderen Erregerspule **47** sind über einen Richtungssteuerkontaktabschnitt **57d** mit der Erregerspule **47** verbunden.

[0063] Dementsprechend ist die Zahl der Empfangsanschlüsse **54** in dem Einzelempfangsverbinder **52** gleich vier und die Zahl der Versorgungsanschlüsse **53a** in dem Individualversorgungsverbinder **63** ist ebenfalls gleich vier.

[0064] Die Tatsache, dass der zweite Kontakt **62B** und der dritte Kontakt **62C** in dem Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt **62** mit den Erregerspulen **47** und **47** und dem zweiten Kontakt **63B** und dem dritten Kontakt **63C** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** durch die Öffnungs- und Schließkontaktabschnitte **57b** und **57b** verbunden sind, ist die gleiche wie bei dem Steuerschaltkreis **61** des zweiten Beispiels. Bis auf die oben beschriebenen Unterschiede ist der Aufbau des anderen Schaltkreises im Wesentlichen der gleiche wie der des Steuerschaltkreises des zweiten Beispiels. Dementsprechend werden gleiche Aufbauelemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie bei dem zweiten Beispiel und insoweit auf die obige Beschreibung verwiesen.

[0065] Die vier Kontaktabschnitte **57b**, **57b**, **57c** und **57d** in dem Schalter **57** arbeiten in Reaktion auf das Schaltelement **58**. Wenn das Schaltelement **58** zu der ersten Betriebsposition A verschoben wird, wie es durch die gestrichelte Linie in [Fig. 11](#) angedeutet ist, sind die beiden Öffnungs- und Schließkontaktabschnitte **57b** und **57d** geschlossen und Richtungssteuerkontaktabschnitte **57c** und **57d** sind so positioniert, dass sie den ersten Anschlusszweig **62a** des Sammelverdrahtungsanschlussabschnitts **62** und den zweiten Anschluss **62b** mit den Erregerspulen **47** und **47** verbinden. Wenn das Schaltelement **58** zu der zweiten Betriebsposition B verschoben ist, wie es durch die durchgezogene Linie in [Fig. 11](#) angedeutet ist, so werden die beiden Öffnungs- und Schließkontaktabschnitte **57b** und **57b** geöffnet und die beiden Richtungssteuerkontaktabschnitte **57c** und **57c** werden so positioniert, dass der erste unabhängige Anschluss **63a** und der zweite unabhängige Anschluss **63b** des Einzelverdrahtungsanschlussabschnitts **63** mit den Erregerspulen **47** und **47** verbunden werden.

[0066] Obwohl bei den oben beschriebenen Ausführungsformen als Elektromagnetventil **1** ein dopelpilotbetätigtes Elektromagnetventil mit zwei Pilotventilen **9a** und **9b** dargestellt ist, kann die vorliegende Erfindung auch bei einem pilotbetätigten Elektromagnetventil mit lediglich einem Pilotventil eingesetzt werden.

[0067] Das Elektromagnetventil gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht auf ein Fünfwegeventil beschränkt. Vielmehr können auch andere Elektromagnetventile, bspw. ein Dreiwegeventil verwendet werden.

[0068] Bei dem Elektromagnetventil **1** gemäß der ersten Ausführungsform wird die Sammelverdrahtung derart durchgeführt, dass durch direktes Verbinden der Elektromagnetventile miteinander und durch die Relaisverbinder **50** in den Elektromagnetbetätigungsabschnitt eine Integration durchgeführt wird, wobei die Relaisverbinder **50** direkt zwischen be-

nachbarten Elektromagnetventilen verbunden werden. Auch wenn Elektromagnetventile eingesetzt werden, die auf einer unterteilten Verteilerbasis, die in einer Reihe angeschlossen ist, angebracht werden, kann die vorliegende Erfindung eingesetzt werden. In diesem Fall ist die Ausrüstung, mit der die Elektromagnetventile verbunden werden, eine Verteilerbasis.

[0069] **Fig. 12** zeigt den wesentlichen Teil eines Elektromagnetverteilers, bei dem ein Elektromagnetventil **1A** der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf einer Verteilerbasis **70** angebracht ist. Das Elektromagnetventil **1A** weist einen Sammelempfangsverbinder **72** an der unteren Fläche des Elektromagnetbetätigungsabschnitts auf. Der Sammelempfangsverbinder **62** weist eine Mehrzahl von Empfangsanschlüssen **72a** auf, die mit den Anschlüssen **62A**, **62B** und **62C** des Sammelverdrahtungsanschlussabschnitts **62** in dem in den **Fig. 9** bis **Fig. 11** gezeigten Steuerschaltkreis **62** verbunden werden. Die Basisendabschnitte dieser Empfangsanschlüsse sind elektrisch mit der Schaltplatine **51** verbunden.

[0070] An der Verteilerbasis **71** ist ein Relaisverbinder **73** vorgesehen. Ein Abzweigverbinder **74**, der mit einem Teil von Anschlüssen des Relaisverbinders **73** verbunden wird, ist an der Oberfläche vorgesehen. Der Relaisverbinder **73** hat den gleichen Aufbau wie der Relaisverbinder **50** des Elektromagnetventils **1** der ersten Ausführungsform. Wenn eine Mehrzahl von Verteilerbasen **70** in einer Reihe angeschlossen wird, werden die Relaisverbinder **73** benachbarter Verteilerbasen miteinander verbunden. Wenn das Elektromagnetventil **1A** auf der Verteilerbasis **70** angebracht wird, wird der Abzweigverbinder **74** mit dem Elektromagnetventil **1A** verbunden, indem er elektrisch an den Sammelempfangsanschluss **72** angeschlossen wird. Als Folge hiervon wird der Abzweigverbinder **74** ein Sammelversorgungsverbinder zur Versorgung des Elektromagnetventils mit Strom.

[0071] Auch wenn das Elektromagnetventil **1A** der zweiten Ausführungsform den Relaisverbinder **50** nicht aufweist, ist bis auf diesen Punkt und die Tatsache, dass der Sammelempfangsverbinder **72** vorgesehen ist, der Aufbau des Einzelempfangsverbinders **72**, des Schaltelementes **58**, des Schalters **57** und anderer Elemente im Wesentlichen der gleiche wie bei dem Elektromagnetventil **1** der ersten Ausführungsform. Dementsprechend werden die gleichen Hauptkomponenten mit gleichen Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform bezeichnet und insoweit auf die obige Beschreibung verwiesen. Da der Grundaufbau als Elektromagnetventilverteiler allgemein bekannt ist, wird auf seine detaillierte Darstellung und Beschreibung verzichtet.

Patentansprüche

1. Elektromagnetventil mit:
 einem Hauptventilabschnitt (**6**) zum Schalten eines Fluidweges durch Betätigung eines Ventilelementes (**7**),
 einem Elektromagnetbetätigungsabschnitt (**8**) zur Betätigung des Ventilelementes (**7**) durch eine magnetische Kraft, die erzeugt wird, indem ein Strom durch eine Erregerspule (**47**) geführt wird,
 einem Steuerschaltkreis (**61**) mit einem Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt (**62**), der durch gemeinsame Verdrahtung mit einer Stromzufuhr verbunden ist, und einem Einzelverdrahtungsanschlussabschnitt (**63**), der durch individuelle Verdrahtung mit der Stromzufuhr verbunden ist, wobei der Steuerschaltkreis (**61**) mit der Erregerspule (**47**) verbunden ist,
 einem Einzelempfangsverbinder, der mit dem Einzelverdrahtungsanschlussabschnitt (**63**) verbunden ist, wobei der Einzelempfangsverbinder (**52**) mit einem Einzelversorgungsverbinder (**63**) von der Stromquelle verbunden ist, wenn eine Einzelverdrahtung durchgeführt ist,
 einem Schaltelement (**58**), das frei zwischen einer ersten Betriebsposition (A), an der die Verbindung des Einzelversorgungsverbinders (**63**) mit dem Einzelempfangsverbinder (**52**) unterbrochen ist, und einer zweiten Betriebsposition (B), an der die Verbindung möglich ist, verschoben werden kann, und einem Schalter (**57**), der entsprechend der Betätigung des Schaltelementes (**58**) arbeitet, zum Schalten des Steuerschaltkreises (**61**) zu der Sammelverdrahtungsverbindung, wenn das Schaltelement (**58**) zu der ersten Betriebsposition (A) verschoben ist, und zum Schalten des Steuerschaltkreises (**61**) zu der Einzelverdrahtungsverbindung, wenn das Schaltelement (**58**) zu der zweiten Betriebsposition (B) verschoben ist.

2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (**58**) an der zweiten Betriebsposition (B) verriegelt ist, wenn das Schaltelement (**58**) zu der zweiten Betriebsposition (B) verschoben ist und der Einzelversorgungsverbinder (**53**) mit dem Einzelempfangsverbinder (**52**) verbunden ist.

3. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (**57**) ein mechanischer Schalter mit einem Betätigungselement (**57a**) ist, dass das Schaltelement (**58**) an der Außenfläche eines Elektromagnetventils so vorgesehen ist, dass es frei linear zwischen der ersten Betriebsposition (A) und der zweiten Betriebsposition (B) verschoben werden kann, dass der Einzelempfangsverbinder (**62**) durch das Schaltelement (**58**) abgedeckt und der Anschluss des Einzelversorgungsverbinders (**53**) verhindert ist, wenn das Schaltelement (**58**) zu der ersten Betriebsposition (A) ver-

schoben ist, und gleichzeitig das Betätigungselement (57a) des Schalters (57) zu einer ersten Verbindungsposition geschaltet ist und der Steuerschaltkreis (61) in einem Zustand kollektiver Verdrahtung ist, und dass der Einzelempfangsverbinder (52) geöffnet und der Anschluss des Einzelversorgungsverbinders (53) erlaubt wird, wenn das Schaltelement (58) zu der zweiten Betriebsposition (B) verschoben ist, und gleichzeitig das Betätigungselement (57a) des Schaltkreises (57) zu einer zweiten Verbindungsposition geschaltet ist und der Steuerschaltkreis (61) in einem Zustand individueller Verdrahtung ist.

4. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sammelanschluss-Relaisverbinder (50) für die Sammelverdrahtung, bei welcher eine Mehrzahl von Elektromagnetventilen in einer Reihe verbunden und elektrisch miteinander verbunden ist, vorgesehen ist, und dass ein Teil von Anschlüssen (50a) des Relaisverbinders (50) mit dem Sammelverdrahtungsanschlussabschnitt (62) verbunden ist.

5. Elektromagnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sammelempfangsverbinder (72) elektrisch mit dem Sammelverdrahtungsanschluss (62) verbunden ist, und dass der Sammelempfangsverbinder (72) mit einem Sammelversorgungsverbinder (74) an einer Verteilerbasis (70) verbunden ist, wenn der Sammelempfangsverbinder (72) an der Verteilerbasis (70) angebracht ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

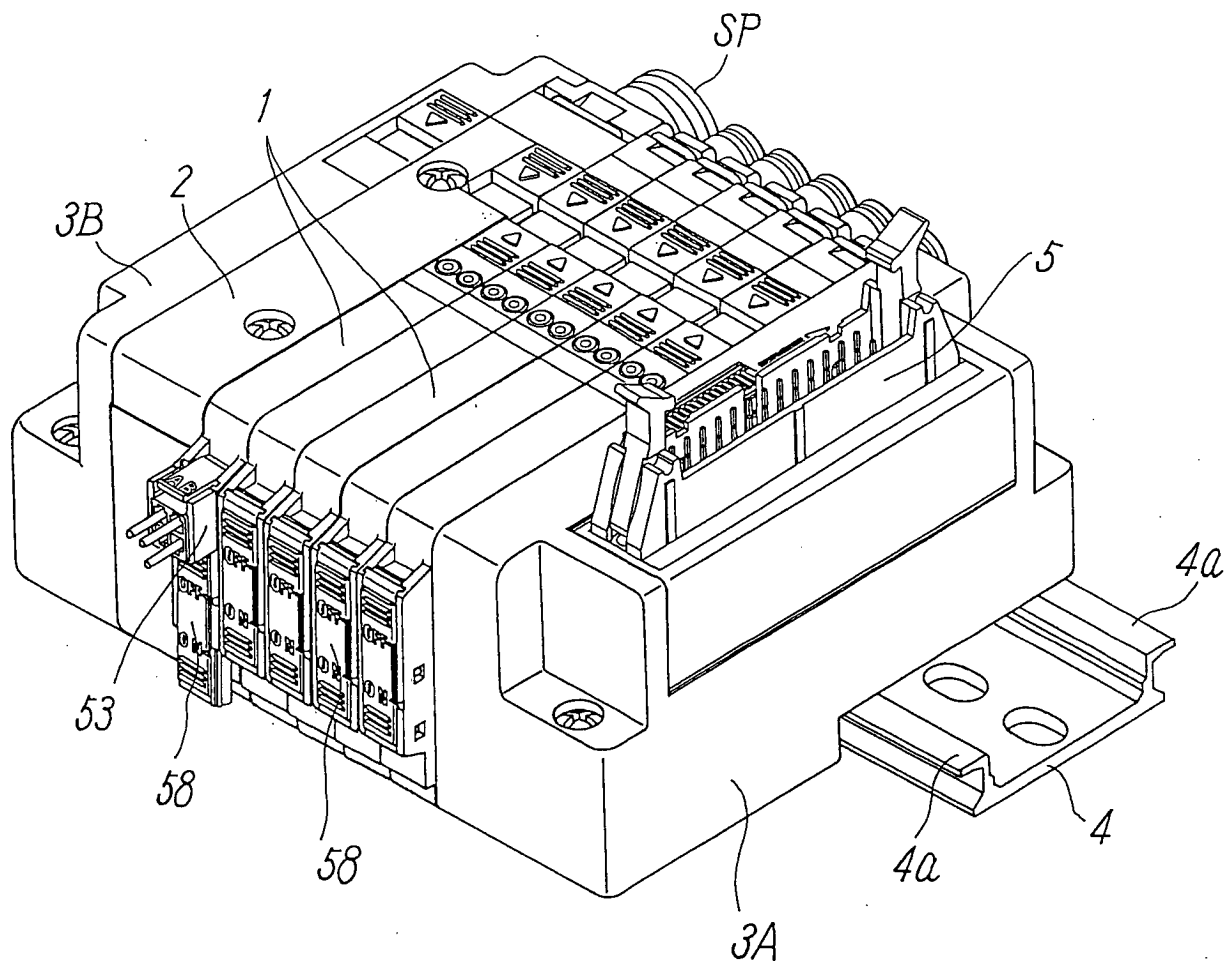


FIG. 2

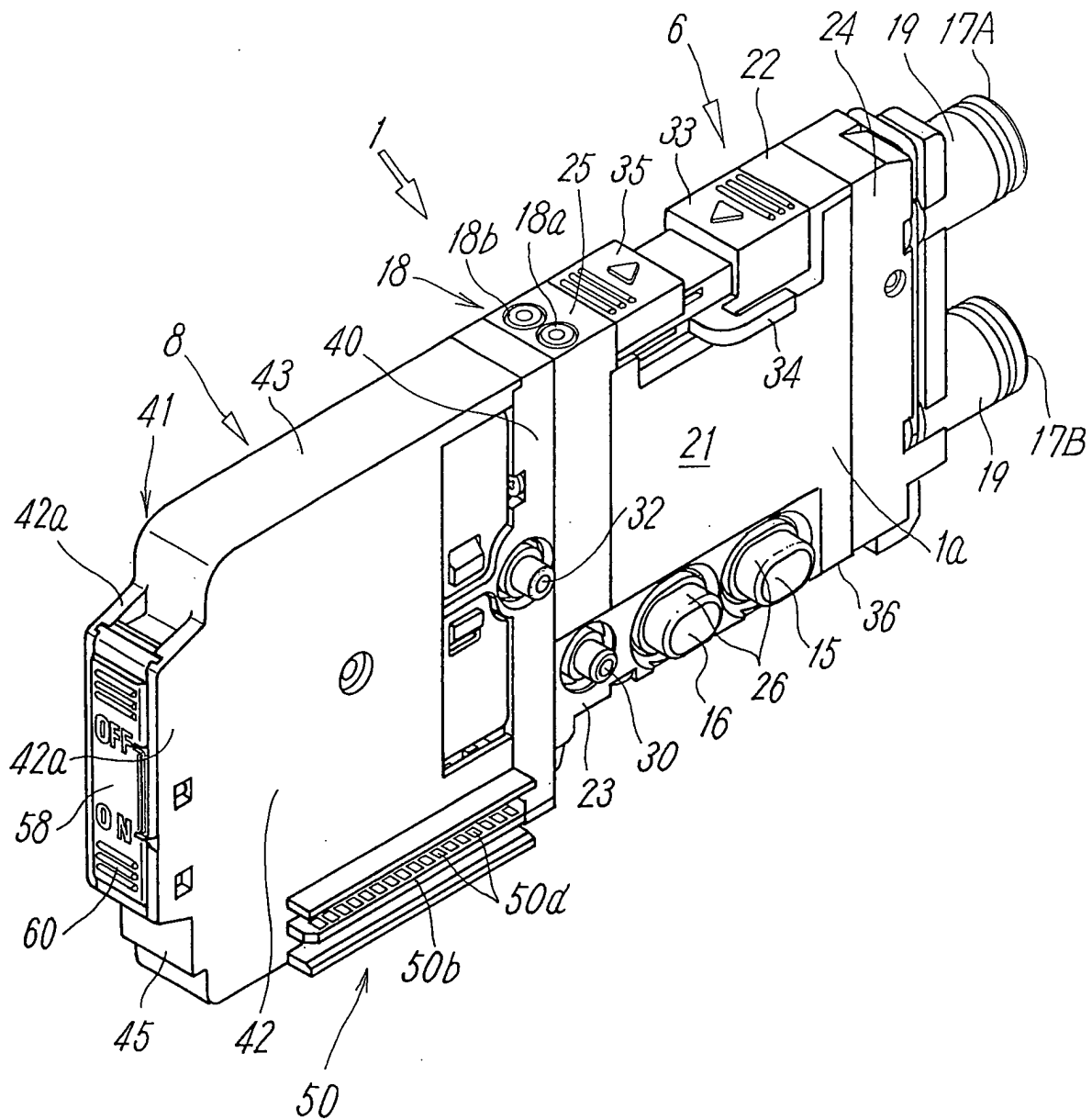


FIG. 3

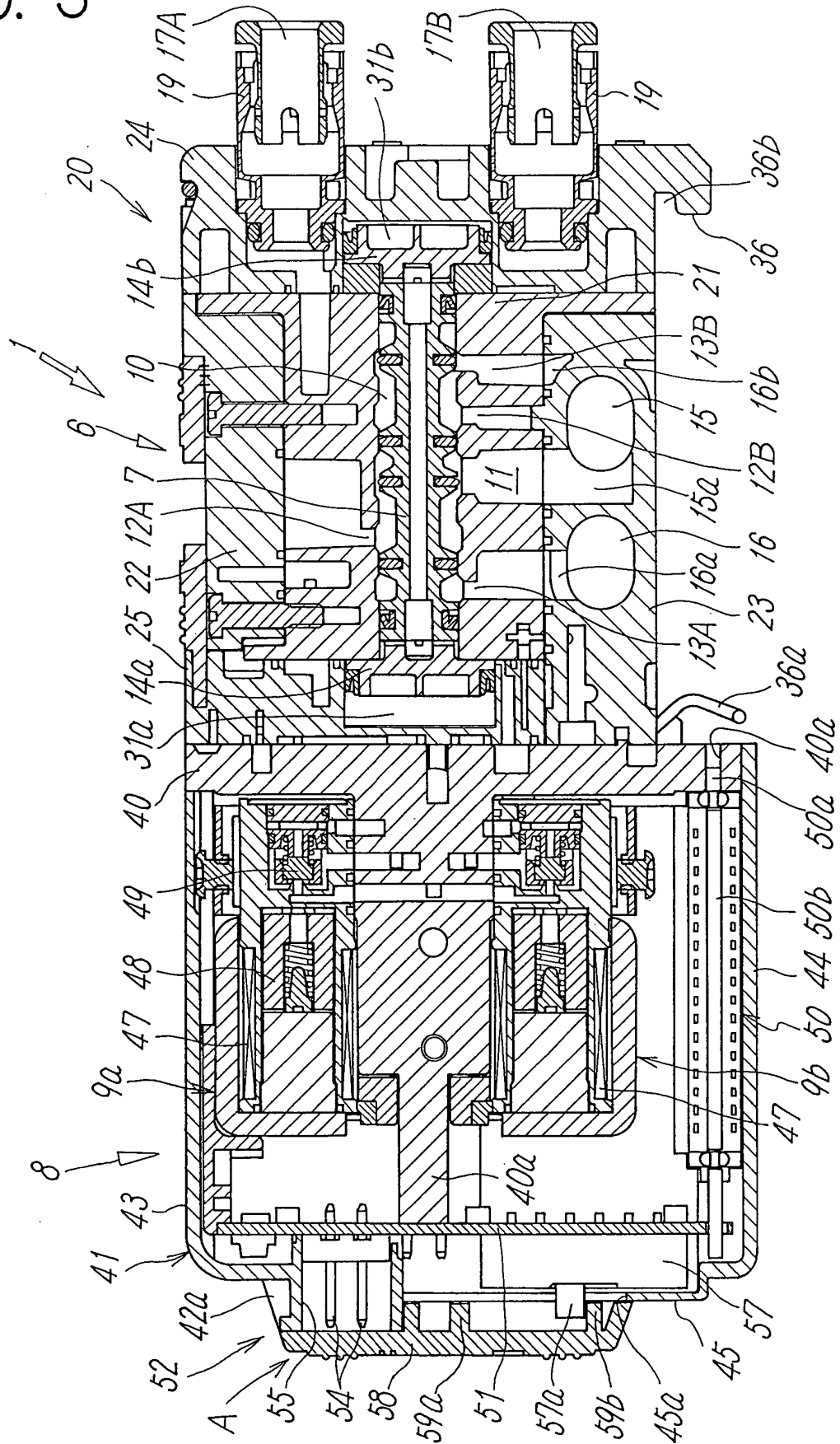


FIG. 4

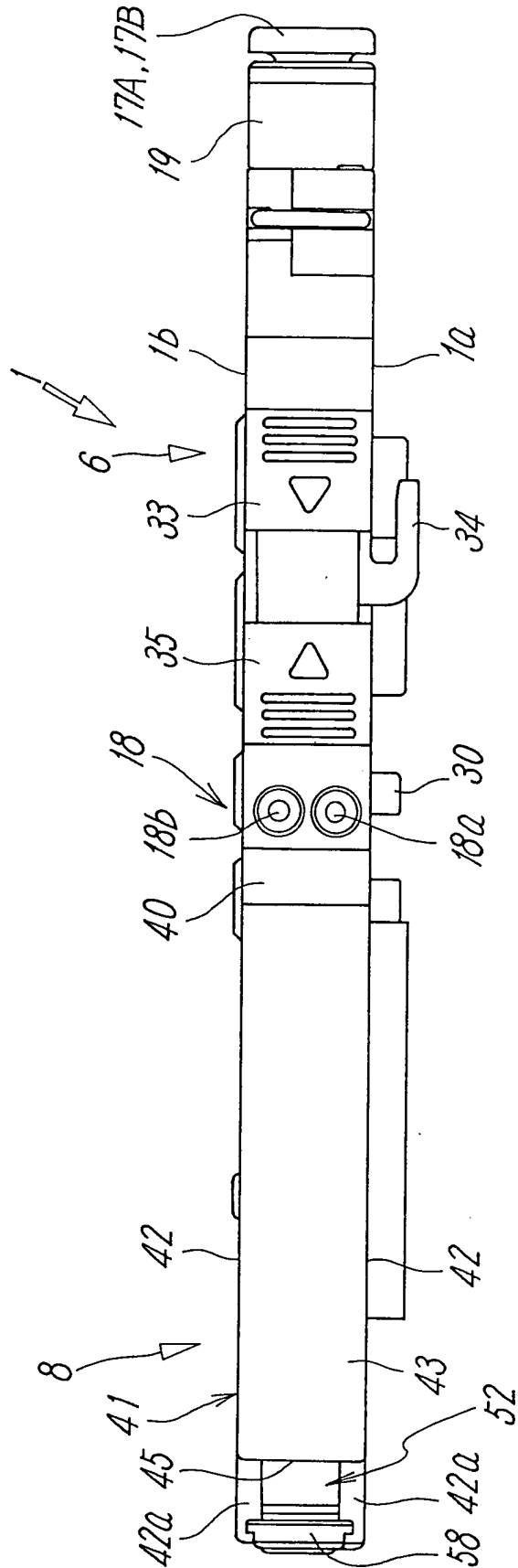


FIG. 5

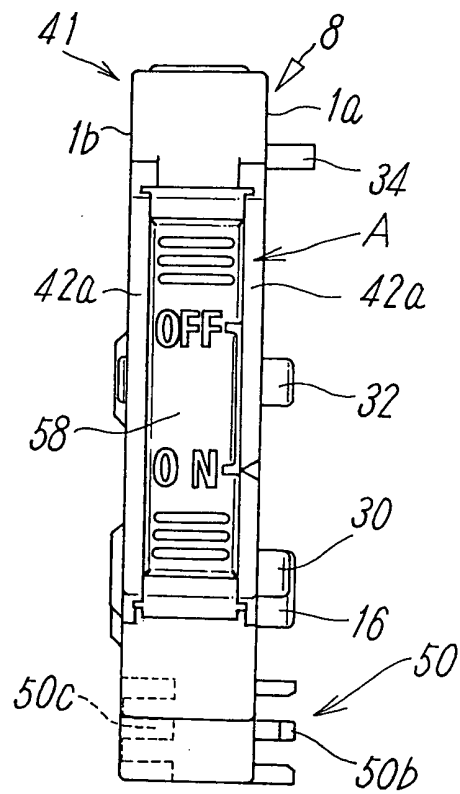
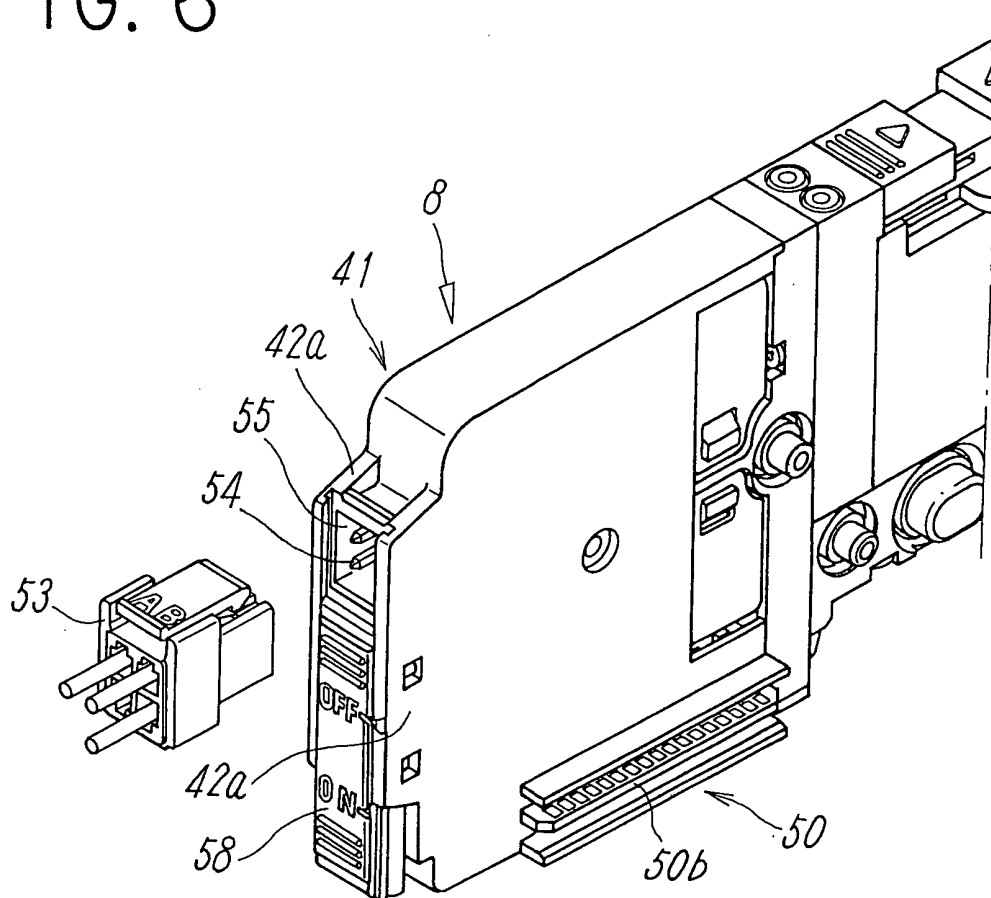


FIG. 6



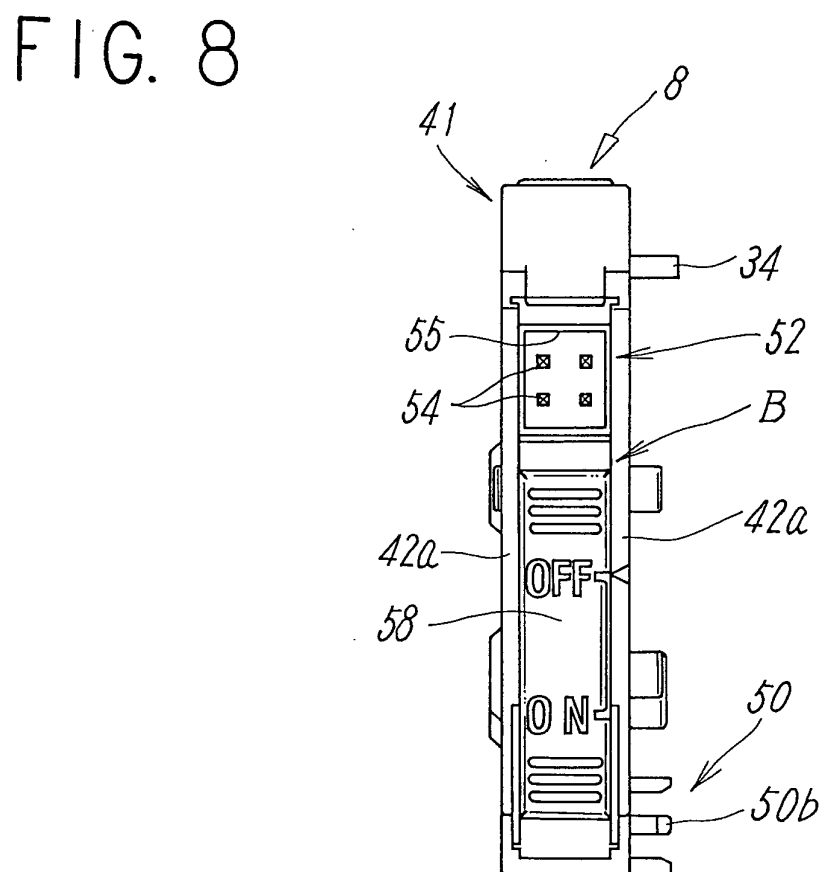
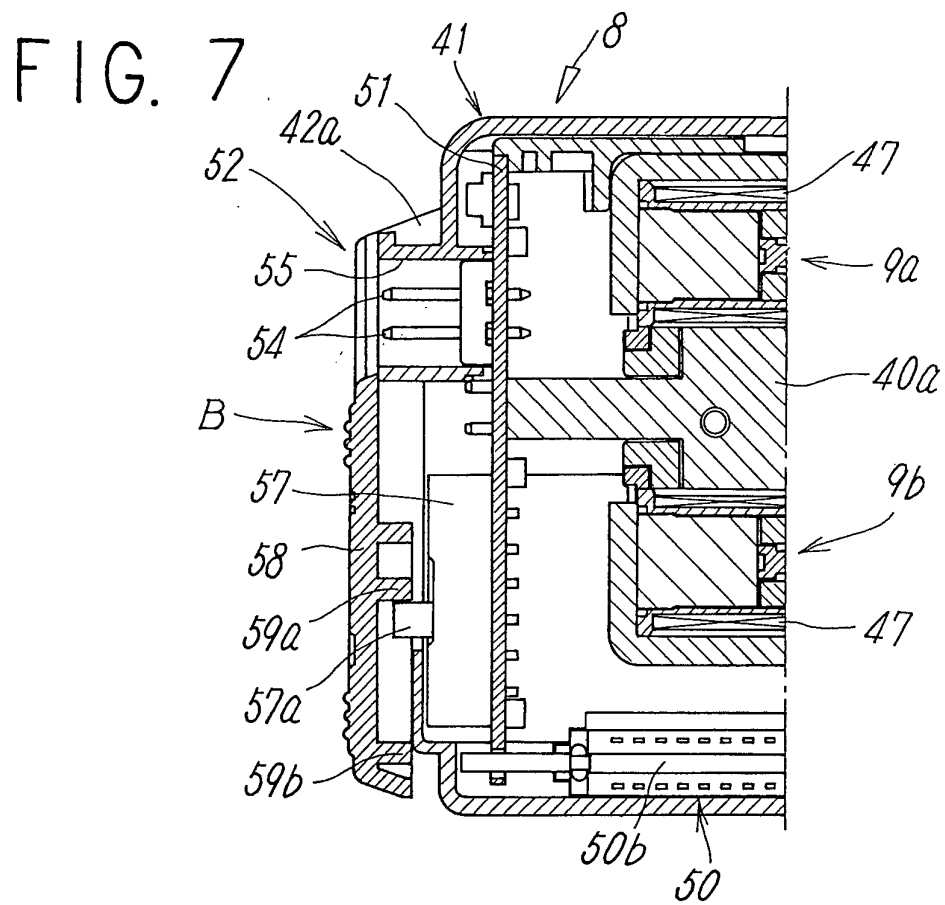


FIG. 9

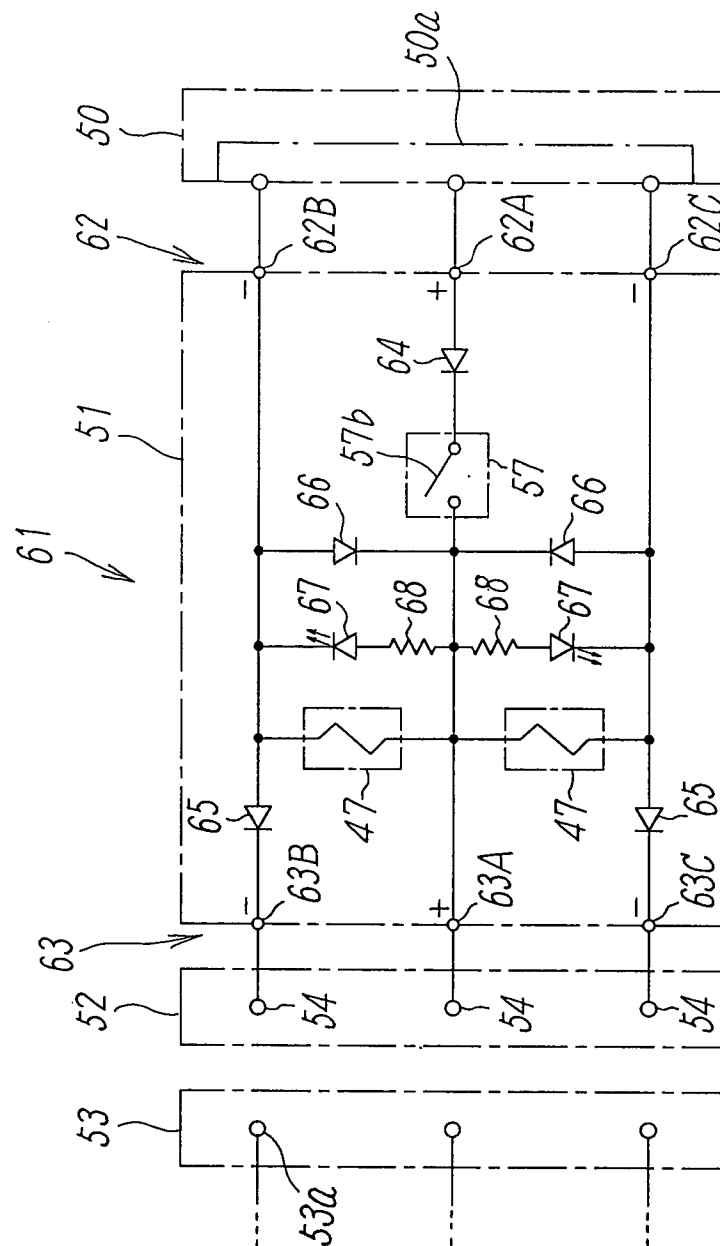


FIG. 10

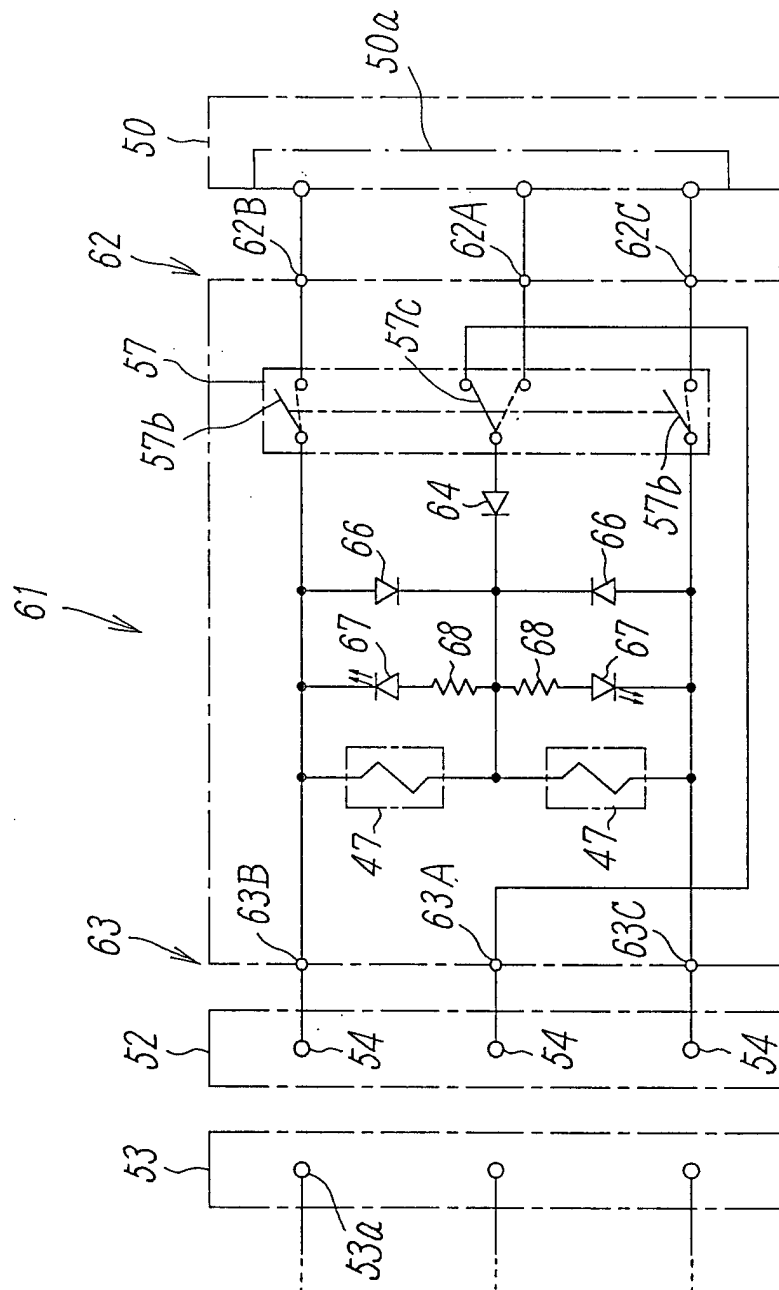


FIG. 11

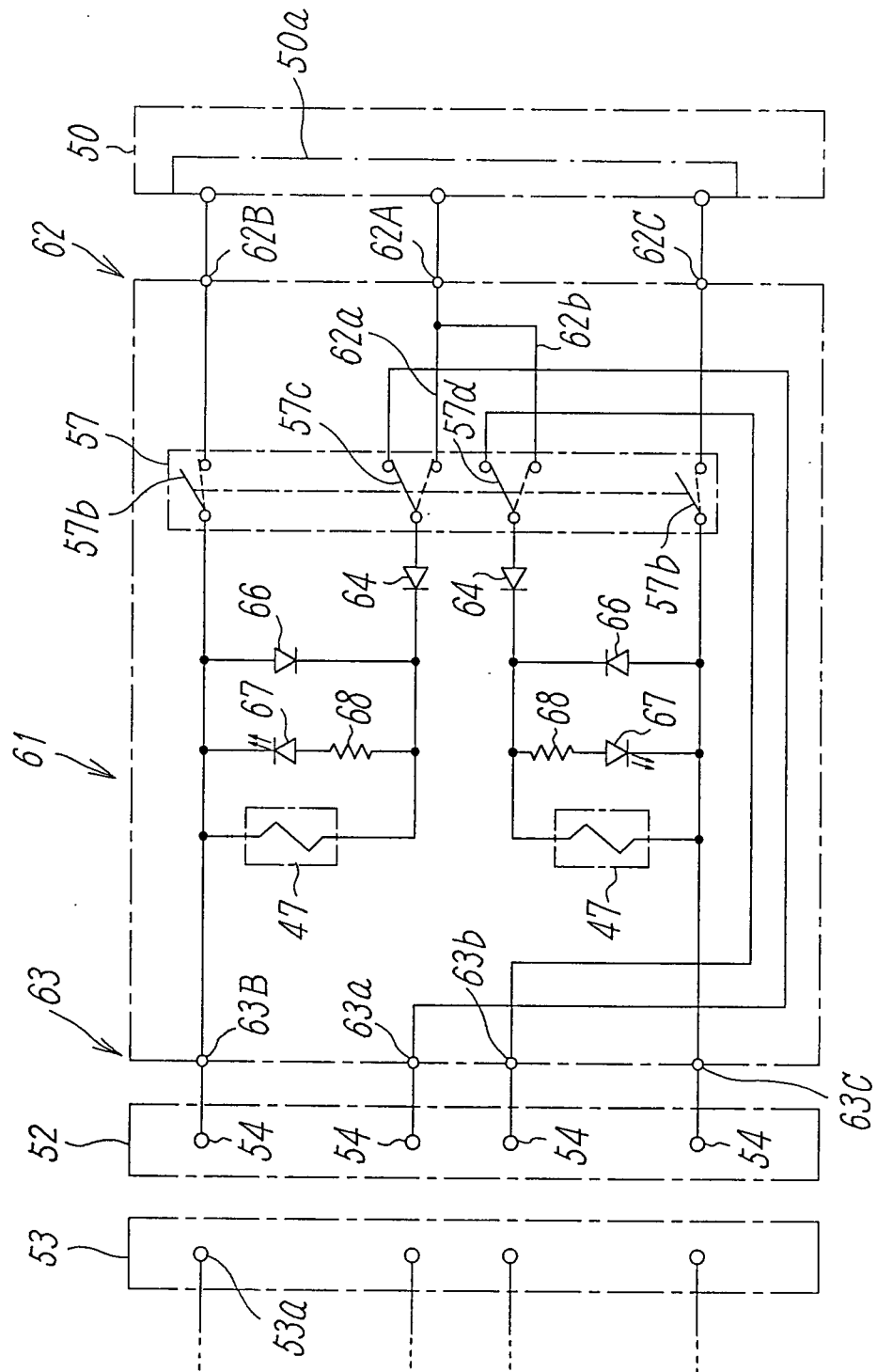


FIG. 12

