



EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT


Veröffentlichungstag der Patentschrift : 21.10.92 Patentblatt 92/43


Int. Cl.⁵ : F15B 13/00, F15B 11/06


Anmeldenummer : 89107856.0


Anmeldetag : 29.04.89


Steuervorrichtung für pneumatische Systeme, insbesondere Pneumatik-Zylinder an Arbeits- und Fertigungs-Maschinen oder -Anlagen.


Priorität : 10.05.88 DE 3815939


Veröffentlichungstag der Anmeldung : 15.11.89 Patentblatt 89/46


Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : 21.10.92 Patentblatt 92/43


Benannte Vertragsstaaten : DE ES FR GB IT SE


**Entgegenhaltungen :
DE-U- 8 306 193
GB-A- 2 064 728
UND-ODER-NOR + STEUERUNGSTECHNIK,
Nr. 3, 1977, Seiten 47-48, Mainz, DE; D. ULMER:
"Geräteverknüpfung mit Modularventilen der Nenngrösse 6 (CETOP 3)"**


**Entgegenhaltungen :
ÖLHYDRAULIK UND PNEUMATIK, Band 21, Nr. 10, Oktober 1977, Seiten 698-700, Mainz, DE; "Modularventil-System "Circuit Stak" NG10"
ÖLHYDRAULIK UND PNEUMATIK, Band 17, Nr. 8, August 1973, Seiten I-XXXII, Mainz, DE; "Bauelemente der Ölhydraulik"
MACHINE DESIGN, Band 46, Nr. 18, Juli 1974, Seite 46, Cleveland, GB; Restricted-Flow valve stops machinery jerk"
PROCEEDINGS OF THE NATIONAL CONFERENCE ON FLUID POWER, 28. annual meeting, Chicago, 13.-19. September 1972, Band 26, Seiten 9-21, US; T.C. FRANKENFIELD: "The methods of modular manifolding"**


**Patentinhaber : Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-30 Postfach 40 02 40 Petuelring 130 W-8000 München 40 (DE)**


**Erfinder : Ismair, Anton
Eichenstrasse 9 W-8911 Eresing (DE)**

EP 0 341 530 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für einen Betrieb der durch die Steuervorrichtung gesteuerten Systeme, der vielfältigen Sicherheits-Vorschriften und -maßnahmen entsprechen muß, ist eine komplexe Verschaltung der zahlreichen Leitungsverbindungen und Luft-Steuerventile erforderlich. Bekannt ist dabei die Verwendung von Norm-Verkettungsplatten und Grundplatten, die gegenseitig leitungsverbunden sind, und auf die diverse Ventile aufgesteckt werden können. Dieser Stand der Technik ist beispielsweise in dem Artikel "Geräteverknüpfung mit Modularventilen der Nenngröße 6 (CETOP 3)" in der Zeitschrift "und-oder-nor-steuerungstechnik", 3/1977, Seiten 47, 48, Mainz, DE beschrieben, dessen Autor D. Ulmer ist.

Bei Aufbau, Wartung und Reperatur derartiger Systeme bestehen jedoch hohe Fehlermöglichkeiten, die den Arbeitszeitaufwand erhöhen und die Arbeitssicherheit zumindest beim Probetrieb gefährden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Fehlermöglichkeiten weitestgehend auszuschalten und eine einfache und betriebssicher installierbare sowie an vorhandenen Systemen einfach nachrüstbare Steuervorrichtung zu schaffen.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1; vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Grundplatte sowie ein Steuergehäuse vorgesehen, die eine Funktionseinheit bilden. Indem diese Funktionseinheit in übliche Leitungsverbindungen zwischengeschaltet werden kann, ist eine sehr einfache Installation der Steuervorrichtung möglich. Diese Funktionseinheit zeichnet sich dabei durch einen besonders sicheren Aufbau aus, da keine offenliegenden Leitungsverbindungen vorliegen und somit Alterungs- und Montage-Fehlermöglichkeiten ausgeschaltet werden. Dabei können durchaus Normteile aus Luft-Steueranlagen eingebunden werden.

Die Funktionseinheit ist mit Luft-Steuerventilen versehen, die die Steuerung des pneumatischen Systemes übernehmen. Die jeweiligen Arbeitsventile des pneumatischen Systemes sind auf Norm-Verkettungsplatten angebracht. Die Ausbildung der Ventile und deren gegenseitige Schaltverknüpfungen sowie Leitungsverbindungen mit einer Druckquelle, Entlüftungsöffnungen und Arbeits-Ventilen des pneumatischen Systemes geht aus den folgenden Ansprüchen 2 bis 4 hervor. Erreicht wird hierdurch ein besonders niedriger Bau- und Kosten-Aufwand bei voller Gewährleistung der erforderlichen arbeitssicheren Funktionen.

Die Merkmale der Ansprüche 5 bis 8 enthalten

vorteilhafte ergänzende Merkmale zur Ausbildung gemäß Anspruch 2 bis 4 für zusätzliche arbeitssichere Funktions-Abläufe, nämlich das Versperren der Arbeits-Anschlußleitungen der Systeme mittels Stop-Ventilen bei Systemdruck-Abfall gemäß Anspruch 5, die Sicherung des Füllen-/Entlüften-Ventiles gegen Fehlbedienung je nach Ein-/oder Aus-Stellung des Ein-/Not-Aus-Ventiles gemäß Anspruch 6, die Ausbildung des Ein-/Not-Aus-Ventiles mit selbsttätiger Ausfunktion gemäß Anspruch 7 und die Ausbildung des Füllen-/Entlüften-Ventiles als Impuls-Steuerventil für ein Betätigen mittels Vorsteuerventilen.

Die Merkmale der Ansprüche 9 und 10 bilden den im Gegenstand des Anspruches 8 bezüglich der Ansteuerung der Impuls-Steuerventile vorteilhaft weiter. Die Merkmale der Ansprüche 11 bis 13 sehen elektrische Endlagen-Schalter für die Funktions-Überwachung des Anfahr- und des Füllen-/Entlüften-Ventiles sowie vorteilhafte Ausbildungen und Ergänzungen der zugehörigen Steuerstromkreise für eine elektrische/elektronische Gesamt-Steuerung und Überwachung des Systemes vor.

In der Zeichnung ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1, eine Steuervorrichtung für ein pneumatisches System, bestehend aus einer Funktionseinheit mit Luft-Steuerventilen und einem Steuergehäuse sowie einer Grundplatte, einer Norm-Anschluß-Platte und einer Normverkettungs-Platte für Normanschlüsse und Normventil-Anordnungen in Seitenansicht,
 Fig. 2, die Steuervorrichtung nach Fig. 1 in Draufsicht,
 Fig. 3, die Steuervorrichtung nach Fig. 1 und 2 in Stirnansicht,
 Fig. 4, die Grundplatte der Steuervorrichtung nach den Fig. 1 bis 3 in Draufsicht mit deren Leitungsverbindungen und -anschlüssen,
 Fig. 5, die Stirnansicht zu Fig. 4,
 Fig. 6, die Steuervorrichtung nach Fig. 1 mit teilweise angebauten und teilweise über Leitungen angeschlossenen Arbeitsventilen auf Normverkettungsplatten in Draufsicht,
 Fig. 7, die pneumatische Schaltanordnung der Funktionseinheit nach Fig. 1,
 Fig. 8, die Schaltanordnung nach Fig. 7 erweitert durch die Leitungsverbindungen zu einer Druckquelle einerseits und zu Pneumatik-Zylindern mit zugeordneten Arbeits-Ventilen andererseits,
 Fig. 9, eine durch abweichende Arbeits-Ventile abgewandelte Schaltanordnung nach Fig. 8,
 Fig. 10, eine durch nochmals abweichende Arbeits-Ventile abgewandelte Schaltanordnung nach den Fig. 8 und 9,
 Fig. 11, eine Seitenansicht der Funktionseinheit nach Fig. 1 mit Darstellung mehrerer zugeordneter Schaltungsanordnungen nach den Fig. 8 bis 10 und die

Fig. 12 - 14 eine elektrische/elektronische Schaltanordnung für die elektrische Bedienung und Absicherung der Steuervorrichtung und Schaltanordnungen nach den Fig. 1 - 11 sowie

Fig. 15 eine gegenüber Fig. 7 abgewandelte pneumatische Schaltanordnung der Funktionseinheit nach Fig. 1.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen drei Ansichten einer Steuervorrichtung für zumindest eine pneumatische Zylinder-Kolben-Einheit. Derartige pneumatische Zylinder-Kolben-Einheiten können beispielsweise an Arbeits- und Fertigungsmaschinen bzw. -anlagen sowie anderen Pneumatik-Systemen vorgesehen sein und sind in den später noch erläuterten Schaltungsanordnungen gemäß Figur 8, 9, 10 mit den Bezugsziffern 29 bis 35 bezeichnet.

Die Steuervorrichtung gemäß den Figuren 1 bis 3 ist aus einzelnen Bauelementen zusammengesetzt und besteht u.a. aus einer in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichneten Funktionseinheit, an die eine Norm-Leitungsanschlußplatte 24 sowie eine Norm-Verkettungsplatte 25 angeflanscht sind. Im einzelnen bildet die Funktionseinheit 10 eine vorgefertigte Baueinheit, die ein Steuergehäuse 11 und eine Grundplatte 12 umfaßt. Eingearbeitet sind in das Steuergehäuse 11 sowie in die Grundplatte 12 Leitungsverbindungen und -anschlüsse von und zu Luft-Steuerventilen sowie zur Norm-Leitungsanschlußplatte 24 und zur Norm-Verkettungsplatte 25. Während letztere mit ihren Verbindungsflanschen 26 an die Seitenflansch-Verbindungsflächen 22, 23 der Grundplatte 12 angeflanscht sind, sind auf das Steuergehäuse 11 ein Ein-/Not-Aus-Ventil YS und zwei Füllen-/Entlüften-Ventile YF/YE aufgebracht. Im Steuergehäuse 11, das darüber hinaus mit Anschlüssen für einen Endlagen-Schalter (Druck) SD sowie für einen Endlagen-Schalter (entlüftet) SE versehen ist, ist ein Anfahr-Ventil integriert, das in den später erläuterten Schaltungsanordnungen gemäß Figur 7, 15 mit PA bezeichnet ist.

Die Grundplatte 12 ist in den Figuren 4, 5 näher dargestellt. Vorgesehen sind zwei durchgehende Entlüftungsleitungen E, ein an der Seitenflansch-Verbindungsfläche 22 zur Norm-Leitungsanschlußplatte 24 hin mündender Druckquellen-Anschluß P sowie diesem gegenüberliegend eine an der Seitenflansch-Verbindungsfläche 23 zur Norm-Verkettungsplatte 25 hin mündende Druck-Leitung 1. Neben miteinander verbundenen Steuer-Anschlüssen S sind darüber hinaus auf der Flansch-Verbindungsfläche 21 zum Steuergehäuse 11 nicht mit Bezugsziffern versehene Übertrittsbohrungen vorgesehen.

Die Figuren 1, 2 zeigen darüber hinaus eine an der Grundplatte 12 angeflanschte Norm-Verkettungsplatte 25. Deren Verbindungsflansche 26 stimmen mit dem Flanschbild der Grundplatte 12 an deren Seitenflansch-Verbindungsfläche 23 überein. Auch der der Grundplatte 12 gegenüberliegende Ver-

bindungsflansch 26 der Norm-Verkettungsplatte 25 ist mit einem derartigen Flanschbild versehen. Auf der Anschluß-Flanschfläche 27 der Norm-Verkettungsplatte 25 hingegen münden verschiedene Leitungen und zwar im einzelnen die Druck-Leitung 1, zwei Steuer-Leitungen 2, 4, sowie die beiden bereits beschriebenen Entlüftungs-Leitungen E.

Auf die Anschluß-Flanschfläche 27 der Norm-Verkettungsplatte 25 kann ein Arbeitsventil 28 aufgebracht werden (vgl. Figur 6, 11), daneben ist aber auch die Anbringung weiterer Bausteine möglich, wie später näher erläutert wird. Figur 6 zeigt darüber hinaus, daß an jeweils eine Norm-Verkettungsplatte 25 eine weitere Norm-Verkettungsplatte 25 angebunden werden kann. Dies ist im übrigen auch in besonders übersichtlicher Weise in Figur 11 dargestellt. Mit geeignet bestückten Norm-Verkettungsplatten 25 kann somit zusammen mit der Funktionseinheit 10 auf einfache und sichere Weise auch eine äußerst komplexe Steuervorrichtung für Pneumatik-Systeme aufgebaut werden.

Figur 7 zeigt die pneumatische Schaltungsanordnung der Funktionseinheit 10. Im oberen Teil erkennt man die Grundplatte 12 mit dem Druckquellen-Anschluß P sowie der Druckleitung 1, den Entlüftungsleitungen E, sowie dem Steuer-Anschluß S, während im unteren Teil das Steuergehäuse 11 mit den Ventilen YS, PA (im Gehäuse 11 integriert), YF/YE dargestellt ist. Gezeigt ist ferner der auf das Ventil YF/YE einwirkende Endlagen-Schalter (entlüftet) SE, sowie der auf das Anfahr-Ventil PA einwirkende Endlagen-Schalter (Druck) SD, die über die entsprechenden Anschlüsse gemäß Figur 1 einwirken. Ferner besitzt das Steuergehäuse 11 einen Manometer-Anschluß M, eine weitere Entlüftungs-Leitung E sowie einen weiteren Steuer-Anschluß S₂.

Wie ersichtlich, sind das Ein-/Not-Aus-Ventil YS als 7/2-Wege-Umschalt-ventil, das Anfahr-Ventil PA als einfaches Umschalt-Ventil mit je einem Drossel-Weg und einem Durchgangs-Weg und das Füllen-/Entlüften-Ventil YF/YE als 5/2-Wege-Impulsventil ausgebildet. Deren gegenseitige Verschaltung und deren Betätigung ist aus der Darstellung in Fig. 7 in Verbindung mit den dortigen Norm-Darstellungen der Steuer- und Schaltelemente ersichtlich und in der nachfolgenden Funktionsbeschreibung im einzelnen erläutert.

Das Ein-/Not-Aus-Ventil YS weist eine ständig wirksame Rückstellfeder 17 für die Aus-Ruhelage des Ventiles auf. Die Ein-Stellung kann aus Sicherheitsgründen ausschließlich mittels eines Elektromagnet-Stellers 14 und eines Hand-Hilfstasters 15 in Funktion gesetzt und gehalten werden. Bei Stromabfall bzw. Entlastung des Hand-Hilfstasters schaltet das Ventil YS somit stets selbsttätig auf Not-Aus.

Das Anfahr-Ventil PA weist einen üblichen nicht dargestellten Steuerzylinder mit Steuerkolben auf, die durch den Dreiecks-Pfeil 16 symbolisiert sind und

vom Systemdruck in der Druckleitung 1 gegen die Wirkung einer Rückstellfeder 17 von der Drosselweg-Stellung in die Durchgangs-Weg-Stellung selbsttätig umschalten. Zusätzlich weist das Anfahr-Ventil PA einen als elektrischen Näherungsschalter ausgebildeten Endlagen-Schalter SD auf, der bei eingeschalteter Durchgangs-Weg-Stellung zugleich das Vorhandensein eines vorbestimmten Systemdruckes in der Druckleitung 1 anzeigt.

Das Füllen-/Entlüften-Impulsventil YF/YE ist zum Umschalten zwischen seinen beiden Füllen- und Entlüften-Stellungen mit je einem Vorsteuerventil 18 sowie jeweils zugeordneten Elektromagnet-Steller 14 und Hand-Hilfstaster 15 ausgestattet. Ein als elektrischer Näherungsschalter ausgebildeter Endlagen-Schalter SE wirkt mit dem Ventil YE/YF derart zusammen, daß er dessen Entlüften-Endlage durch Schließen eines Steuerstromkreises anzeigt.

Bei den Ausbildungen nach den Fig. 8 bis 10 sind jeweils zwei Schaltungsbeispiele von Zylinder-Kolben-Einheiten 29 und 31, 32 und 33 bzw. 34 und 35 mit abweichenden Ausbildungen zusammen mit der stets gleichbleibenden Funktionseinheit 10 und deren Anschlüssen dargestellt.

In Fig. 8 weisen beide Schaltungsbeispiele je ein Arbeitsventil 28 auf, die als 5/2-Wege-Impulsventile mit für beide Schaltstellungen je einem Vorsteuerventil 47, sowie jeweils zugeordneten Elektromagnet-Steller 14 und Hand-Hilfstaster 15 ausgebildet sind. In deren Steuerleitungen 2 und 4 zu den Zylinder-Kolben-Einheiten 29 und 31 sind je ein Stop-Ventil 36 bzw. ein Doppel-Stop-Ventil 37 zwischengeschaltet, die eine durch die Dreiecks-Pfeile 38 dargestellte Kolben-Betätigung in Abhängigkeit vom Druck in der Steuerleitung S aufweist. Je eine als Drossel-Rückschlagventil 39 bezeichnete Einheit aus einem Drossel-Weg und einem in Entlüftungsrichtung selbsttätig sperrenden Rückschlag-Ventil sind in den Steuerleitungen 2 und 4 zusätzlich angeordnet. Diese Einheiten 39 sind als Freischalt-Kombination alternativ unmittelbar an der Zylinder-Kolben-Einheit angebaut oder in Form einer gesonderten Baueinheit zwischen einer Norm-Verkettungsplatte 25 und einem Arbeitsventil 28 eingebaut.

In Fig. 9 sind wiederum als 5/2-Wege-Ventile ausgebildete Arbeitsventile 28 und 40 verwendet, von denen letzteres nur ein elektromagnetisch und von Hand betätigbares Vorsteuerventil 47 sowie eine Rückstellfeder 42 aufweist. In den Steuerleitungen 2 und 4 sind an den Zylinder-Kolben-Einheiten 32 und 33 je ein Drossel-Rückschlag-Ventil 39 eingebaut.

Die in Fig. 10 enthaltenen Arbeitsventile 41 sind als 5/3-Wege-Ventile mit durch Rückstellfedern 42 bestimmter Mittel-Sperrstellung für die Steuerleitungen 2 und 4 ausgebildet. Für beide Arbeitsstellungen dieser Ventile 41 sind je ein elektromagnetisch bzw. von Hand betätigbares Vor-Steuerventil 47 für deren

Stell-Zylinder-Kolben-Einheiten vorgesehen. In jeweils einem zwischen einer Norm-Verkettungsplatte 25 und dem Arbeitsventil 41 zwischengebauten Baustein 43 bzw. 44 sind für die Steuerleitungen 2 und 4 Drossel-Rückschlag-Ventile 39 sowie bei der in Fig. 10 rechts dargestellten Ausbildung ein zusätzliches Lüftungsventil 45 angeordnet. Dieses Ventil 45 enthält in beiden Schaltstellungen je zwei parallele Durchgangswege. In seiner durch eine Rückstellfeder 46 bestimmten Ruhelage sind beide Durchgangswege über einen gemeinsamen gedrosselten Anschluß mit einem Ausgangs-Anschluß I verbunden, der in der Funktionseinheit 10 alternativ mit dem Druckquellen-Anschluß P oder mit der Entlüftungs-Öffnung E verbunden ist. Die Betriebslage des Lüftungsventiles 45 wird durch einen Steuerkolben eines Steuerzylinders bestimmt, der durch den Dreiecks-Pfeils 38 dargestellt ist und abhängig von einem vorbestimmten Mindestdruck am Ausgangs-Anschluß gegen die Kraft der Rückstellfeder 46 wirkt.

In Fig. 11 ist eine Übersichtsdarstellung einer Funktionseinheit 10 mit Steuergehäuse 11 und Grundplatte 12 sowie an letzterer angeflanschten Norm-Verkettungsplatten 25 mit darauf befestigten Arbeitsventilen 28, 40, 41, ggf. mit zwischengebautem Doppel-Stop-Ventil 37 und Drossel-Rückschlagventil 39, teilweise mit Bausteinen 43 und 44, sowie ein Leitungs-Anschlußplan für und mit den entsprechend den Figuren 8 bis 10 angesteuerten Zylinder-Kolben-Einheiten 29 bis 35 dargestellt. Dadurch ist eine besonders vorteilhafte Zusammenfassung zahlreicher Steuerelemente an der Funktionseinheit 10 gegeben. Aufbau, Wartung und Reparatur an den Bauteilen und Leitungen sind besonders übersichtlich, fehlersicher und rationell möglich.

Die elektrische/elektronische Schaltanordnung nach den Fig. 12 bis 14 für die arbeitssichere Bedienung und Funktion der pneumatischen Steuervorrichtungen und Schaltanordnungen nach den Fig. 1 bis 11 enthält zusätzliche Maßnahmen für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit der Gesamtanlage. Die Schaltungen in den Fig. 12 bis 14 schließen in ihrer Reihenfolge aneinander an.

Darin sind die für derartige Anlagen üblichen Sicherheits-Schalter und -Schaltvorrichtungen, wie Not-Aus-Taster 48, Not-Aus-Schutzgitter 49, Not-Aus-Rückstelltaster 50, Trittmatten-, Lichtvorhang- u. ä. -Schutzschaltvorrichtungen 51 sowie ein Einhand-Start-Taster 52 für den Vor-Ort-Bedarf zusammen mit den zugehörigen Relais-Spulen und Relais-Kontakten K₁, K₂, K₃, K₁₁, K₁₂ und K₁₃ sowie ein Bedienungsschalter 53 für den Normalbetrieb mit "0"-Aus-, "I"-Entlüften- und "II"-Füllen-Stellung, ein Einrichten-Doppelschalter 54 und je ein "Automatik"- und "Start"-Schalter 55 und 56 dargestellt. Diese Schalter und Relais steuern den Elektromagnet-Steller 14 des Ein-/Not-Aus-Ventiles YS und den Elektromagnet-Steller 14 für die Vorsteuerventile 18 des Füllen-

/Entlüften-Ventiles YF/YE. Deren Schaltverknüpfungen berücksichtigen alle denkbaren vorgesehenen und nicht vorgesehenen Bedienungsmöglichkeiten und Gefahrensituationen für einen arbeitssicheren Betrieb der gesamten Systeme.

Eine zusätzliche Sicherheitsmaßnahme stellen die Endlagenschalter SD und SE (Fig. 13) des Anfahrventiles PA bzw. des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE dar. In deren Betätigungslagen, die einerseits dem vollständigen Pneumatik-Druckaufbau in der Anlage und andererseits der Entlüften-Stellung des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE entsprechen, verbinden diese die spannungsführende Leitung L+ mit je einem Eingang E 0.1 und E 0.2 einer elektrischen Programm-Steuervorrichtung 57. Diese ist außerdem unmittelbar sowie über Relais-Kontakte K₁, K₂, K₃, K₄ und K₁₁ an das Stromnetz L+ und L- angeschlossen. Es weist Ausgänge A 0.0 bis A 0.3 auf für die Ansteuerung einer weiteren Relaispule K₄ und je einer Anzeige-Diode HE und HD bzw. -Leuchte H₁ für die Entlüften-Stellung (entlüftet) des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE und die Durchgangsstellung (Druck aufgebaut) des Anfahr-Ventiles PA bzw. für den Entlüften-Befehl bei mangelnder Betriebsbereitschaft und zugleich in Füllen-Stellung befindlichem Füllen-/Entlüften-Ventil YF/YE, die durch die Endlagen-Schalter SD in betätigter und SE in nicht betätigter Stellung bestimmt ist. Die weiteren Ausgänge A 1.0 bis A 1.6 der Programm-Steuervorrichtung 57 sind mit den Elektro-Magnetstellern 14 verbunden. Diese steuern über die Vorsteuerventile 47 die Arbeitsventile 28, 40 und 41 entsprechend den in der Programm-Steuervorrichtung 57 für den Normal-Arbeitsbetrieb gespeicherten Arbeitsprogrammen der Gesamtanlage.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG.

Im gezeichneten (Fig. 7) betriebsbereiten Normalzustand der Gesamt-Anlage steht das Füllen-/Entlüften-Ventil YF/YE in Füllen-Stellung (YF). Zugleich ist das Anfahr-Ventil PA auf seinen Durchgangs-Weg gesteuert, so daß die Druckluft über die Druckleitung 1 zu den Arbeitsventilen 28, 40 und 41 und den Zylinder-Kolben-Einheiten 29 bis 35 strömen kann. Durch Bedienen der hierzu vorgesehenen Schalter, Not-Aus-Taster 48 sowie "Automatik"- und "Start"-Schalter 55 und 56 wird das Ein-/Not-Aus-Ventil YS von "Not-Aus" auf "Ein" gestellt und dadurch der Druckquellen-Anschluß P mit dem Steuer-Anschluß S verbunden, wodurch die in Fig. 8 vorgesehenen Stopventile 36 und Doppel-Stopventile 37 angesteuert werden und die Verbindungen zwischen den jeweiligen Arbeits-Ventilen 28 und Zylinder-Kolben-Einheiten 29 und 31 freigeben. Die als 5/2-Wege-Ventile und als 5/3-Wege-Ventile ausgebildeten Arbeitsventile 40 in Fig. 9 bzw. 41 in Fig. 10 nehmen aufgrund der über die Druckleitung 1 anliegenden Druckluft gegen die Kraft der jeweiligen Rückstellfe-

der 42 ihre durch die vor-Steuerventile 47 bestimmte Arbeitsstellung ein. Während des Betriebes der von den Zylinder-Kolben-Einheiten 29 bis 35 betätigten Maschinen bleibt der vorbeschriebene Zustand der Steuervorrichtungen beibehalten und zum Steuern dieser Arbeitsvorgänge sind ausschließlich die jeweiligen Arbeits-Ventile in der durch die Programm-Steuervorrichtung 57 und Vorsteuerventile 47 bestimmten Funktion.

Wird durch irgendeinen Einfluß bzw. gezielt einer der Not-Aus-Schalter oder -Schutzschaltvorrichtungen ausgelöst bzw. betätigt, dann fällt sofort das Ein-/Not-Aus-Ventil YS ab, es entweicht die Steuerluft aus dem Steuer-Anschluß S über das Ventil YS und das Ventil YF-YE zur Entlüftungs-Öffnung E und die Stopventile 36 und Doppel-Stopventile 37 bewegen sich in ihre Sperrstellung. Gleichzeitig nehmen die 5/3-Wege-Arbeitsventile 41 ihre Sperr-Stellung ein und die Bewegungsfunktionen werden gestoppt. Ungefährliche Funktionen der Zylinder-Kolben-Einheit 32 (Fig. 9) führen einen begonnenen Arbeitshub noch zu Ende. Bewegungsfunktionen der Zylinder-Kolben-Einheit 33 (Fig. 9) kehren sofort ihre Richtung um und nehmen die sichere Ausgangslage ein.

Zum Beheben einer Störung, z. B. auf halbem Hub blockierter Kolben einer Zylinder-Kolben-Einheit, wird durch Betätigen eines Not-Tasters oder eines anderen Sicherheits-Schalters die Not-Aus-Stellung des Ein-/Not-Aus-Ventiles YS hergestellt. Dadurch läuft der vorstehend beschriebene Vorgang ab und die Steuerleitung für die Einstellung der Entlüften-Stellung YE des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE wird freigegeben. Durch Antippen des Bedienungsschalters 53 zu seiner Entlüften-Stellung I hin wird mittels des Elektromagnet-Stellers 14 vom Druckquellen-Anschluß P über das Ein-/Not-Aus-Ventil YS Druckluft auf das Vorsteuerventil 18 des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE geschaltet und dieses Ventil in seine Entlüften-Stellung YE umgesteuert. Damit wird der Leitungsweg vom Druckquellen-Anschluß P, über das Füllen-/Entlüften-Ventil YF/YE und das Ein-/Not-Aus-Ventil YS zum Steuer-Anschluß S frei, wodurch die in Fig. 8 vorgesehenen Stopventile 36 und Doppelstopventile 37 in den Steuer-Leitungen 2 und 4 der Zylinder-Kolben-Einheiten 29 und 31 auf Durchgang umgeschaltet werden. Damit kann die Druckluft aus den Zylinder-Kolben-Einheiten 29 und 31 wie auch 32 und 33 in Fig. 9 sowohl über den jeweiligen Entlüftungsweg der Arbeitsventile 28 bzw. 40 durch die Entlüftungs-Leitungen 3 und 5 als auch über die Druck-Leitung 1 und wegen der Entlüften-Stellung YE des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE zur Entlüftungs-Leitung E entweichen. Zugleich fällt dabei auch der Druck in der Ansteuerung (Dreieckspfeil 16) des Anfahr-Ventiles PA zusammen mit dem Druck in der Druck-Leitung 1 ab, wodurch die Wirkung der Rückstellfeder 17 das Anfahr-Ventil PA auf den Drosselweg zurückschaltet.

Bei dem in Fig. 10 links dargestellten Ausführungsbeispiel mit der Zylinder-Kolben-Einheit 34, die eine unmittelbar auf den Kolben wirkende Last stützt, ist ein vorbeschriebenes selbsttätiges Entlüften ausgeschlossen. Da gleichzeitig mit dem Ausschalten des Not-Aus-Ventiles YS auch die Elektromagnet-Steller 14 des Arbeitsventiles 41 ausgeschaltet wurden, bewirkten die Rückstellfedern 42 des Arbeitsventiles 41 ein Rückstellen in die mittlere Sperrstellung für die beiden Steuerleitungen 2 und 4.

Das Entlüften der Zylinder-Kolben-Einheit 35 des rechten Ausführungsbeispiels in Fig. 10 ist mittels eines Lüftungsventiles 45 ohne eine Ansteuerung über den Steuer-Anschluß S selbsttätig gesteuert. Die durch den Dreiecks-Pfeil 38 symbolisierte Zylinder-Kolben-Einheit des Lüftungsventiles 45 liegt dabei unmittelbar an der Druck-Leitung 1 an und arbeitet gegen die Rückstellkraft der Rückstellfeder 46. Bei entlüfteter Druck-Leitung 1 wird somit die Rückstellfeder 46 wirksam und stellt das Umschaltventil auf die in Fig. 10 dargestellte Entlüftungsstellung, bei der beide Steuer-Leitungen 2 und 4 sowohl miteinander verbunden als auch an die entlüftete Druck-Leitung 1 angeschlossen und somit gleichzeitig entlüftet sind.

Zum Füllen der Anlage ist der Not-Aus-Zustand durch Betätigen der entsprechenden elektrischen Schalter aufzuheben. Dadurch wird durch den Elektromagnet-Steller 14 das Ein-/Not-Aus-Ventil YS angesteuert und dieses gegen die Kraft seiner Rückstellfeder 17 in seine Ein-Stellung geschaltet. Dadurch wird der Steuer-Anschluß S mit dem Druckquellen-Anschluß P verbunden und somit die Stopventile 36 und Doppelstopventile 37 in Fig. 8 auf Durchgang geschaltet. Über das Ventil YS wird zugleich das Vorsteuerventil 18 für das Einschalten der Füllen-Stellung YF des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE an den Druckquellen-Anschluß P angelegt und somit unter Druck gesetzt. Das Vorsteuerventil 18 für die Entlüften-Stellung YE des Ventiles YF/YE wird dagegen über das Ventil YS an die Entlüftungs-Öffnung E angelegt und entlüftet. Sobald der Bedienungsschalter 53 in Richtung Füllen II betätigt wird, schaltet der Elektromagnet-Steller 14 des Vorsteuerventiles 18 für die Füllen-Stellung YF des Ventiles YF/YE dieses Ventil in seine Füllen-Stellung YF um, die in den Fig. 7 bis 10 jeweils dargestellt ist. Damit kann Druckluft vom Druckquellen-Anschluß P über den Drosselweg des Anfahr-Ventiles PA und das Ventil YF/YE in die Druck-Leitung 1 einströmen und die Anlage füllen bzw. unter Druck setzen. Dies gilt auch für den durch den Dreiecks-Pfeil 16 symbolisierten Steuerzylinder mit Steuerkolben des Anfahr-Ventiles PA, das bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes in der Druck-Leitung 1 gegen seine Rückstellfeder 17 auf seinen Durchgangsweg umschaltet und dabei seinen Endlagen-Schalter SD als Element zum Druck-Überwachen betätigt und die zugehörige Anzeige-Diode HD über die Programm-Steuervorrichtung 57 an-

steuert. Mit der Druck-Leitung 1 ist schließlich auch noch ein Manometer-Anschluß M leitungsverbunden, an dem ein übliches Manometer-Instrument zum visuellen Überwachen der Druckwerte angeschlossen werden kann. Über die Druck-Leitung 1 strömt während des Füllens Druckluft entsprechend der jeweiligen Stellung der Arbeitsventile 28 und 40 in die Zylinder-Kolben-Einheiten 29 bis 33, so daß diese ihre jeweils von der Stellung des zugehörigen Arbeitsventiles bestimmte Arbeits-Stellung wieder einnehmen. Dabei ist der Drosselweg des Anfahr-Ventiles PA gleichfalls wirksam und vermeidet ein gefährlich rasches Betätigen der Zylinder-Kolben-Einheiten bis zum vollständigen Druckaufbau und dem Anzeigen der Betriebsbereitschaft durch die Anzeige-Diode HD.

Beim Füllen der Zylinder-Kolben-Einheit 35 des rechten Ausführungsbeispiels in Fig. 10 kommt wie beim Entlüften das Lüftungsventil 45 ebenfalls zur Wirkung. Dabei füllen sich in der Entlüftungsstellung des Ventiles 45 die miteinander verbundenen und an die Druck-Leitung 1 angeschlossenen Steuer-Leitungen 2 und 4 und somit beide Kolbenseiten in der Einheit 35. Bei Erreichen eines Füll-Druckes von etwa 60 bis 80 % des normalen Betriebsdruckes steuert das Ventil 45 gegen die Kraft der Rückstellfeder 46 in die normale Arbeitsstellung um, in der die Arbeits-Leitungen 2 und 4 getrennte Durchgänge aufweisen und vom Druckanschluß 1 getrennt werden. In Abhängigkeit von der Betätigung des Arbeitsventiles 41 kann dann die Einheit 35 betrieben werden. Für einen sicheren Betrieb der Einheit 35 ist es vorgesehen, daß das Ventil 45 zu seiner Rückstellung in die Entlüften-Lage mittels der Rückstellfeder 46 eine derartige Hysterese aufweist, daß dieses Rückstellen erst bei einem Betriebsdruck von etwa 50 % des Normalwertes erfolgt. Dadurch wird eine hohe Betriebs-Zuverlässigkeit auch bei hohen Betriebsdruck-Schwankungen und relativ hohem Fülldruck erreicht.

Der Betrieb der Anlage kann grundsätzlich auch ohne elektrische Steuervorrichtungen erfolgen. Dies ist insbesondere dann möglich und sinnvoll, wenn aus Kostengründen kleine und überschaubare Anlagen betrieben werden sollen oder beim Nachrüsten der erfindungsgemäßen Funktionseinheit 10 an bestehenden Anlagen auf eine elektrische Ansteuerung verzichtet werden muß. Durch die jeweils vorgesehenen Hand-Hilfstaster 15 und die in der Funktionseinheit 10 enthaltenen pneumatischen Verriegelungen mit dem Ein-/Not-Aus-Ventil YS ist auch dabei ein arbeits- und funktions-sicherer Betrieb möglich. Lediglich beim Füllen ist darauf zu achten, daß das Füllen ohne Unterbrechung erfolgt, da ansonsten durch die Sicherheits-Verschaltungen jeweils wieder erneut entlüftet werden muß. Auch bei Anlagen mit elektrischer Steuerung ist mittels der Hand-Hilfstaster 15 ein Testbetrieb einzelner Funktionen bei abgeschalteter Elektrosteuerung möglich. Aus Sicherheitsgrün-

den sind die Hand-Hilfstaster 15 und die Vorsteuer-ventile 18 nichtrastend ausgeführt und eine Betätigung ist nur mit Hilfsmitteln möglich. Ein Mißbrauch der manuellen Betätigungsmöglichkeit des Füllen-/Entlüften-Ventiles YF/YE in seine Entlüften-Stellung YE ist dadurch ausgeschlossen, daß das zugehörige Vorsteuerventil 18 in der Ein-Stellung des Ein-/Not-Aus-Ventiles YS entlüftet und somit unwirksam ist.

Der als Störfall in Betracht zu ziehende Ausfall des Betriebsdruckes am Druckquellen-Anschluß P führt gleichzeitig zum Abfall des Druckes in der Druck-Leitung 1 und damit auch zur Rückstellung des Anfahr-Ventiles PA und damit zum Ausschalten des Endlagen-Schalters SD sowie zum Erlöschen der Anzeige-Diode HD für die Meldung dieses Störfalles.

Besonders lange Stillstandszeiten unter Betriebsdruck in Aus-Stellung des Ein-/Not-Aus-Ventiles YS und damit auch des Arbeitsventiles 41 der Zylinder-Kolben-Einheit 35 führen durch Leckage an den Zylinder-Kolben-Einheiten 29, 30 und 35 zum allmählichen Abbau des Betriebsdruckes in diesen Einheiten, da die Steuer-Leitungen 2 und 4 gesperrt sind. Um beim Wieder-in-Betrieb-setzen gefährliche Einschalt-Stoße effekte auszuschließen, sind in der elektrischen Programm-Steuervorrichtung 57 Vorkehrungen vorgesehen, die eine maximal zulässige Abschaltzeit auswerten und/oder durch einen vorgesehenen Einschalt-Ablauf die Betriebssicherheit gewährleisten. Hierzu verarbeitet die Programm-Steuervorrichtung 57 die Signale der Drucküberwachung, die Abschaltzeit und den Einschalt-Ablauf zu einer Bedienungs-Verriegelung, z. B. durch Abschalten eines Relais K 4. Dieser Stör-Zustand wird zusätzlich durch einen auffälligen oder blinkenden Leuchtmelder "Entlüften" signalisiert. Durch Betätigen des Bedienungsschalters 53 in seine Stellung I, Entlüften, wird das Entlüften der Anlage erreicht und durch Ansprechen des Endlagenschalters SE der Stör-Zustand in der Programm-Steuervorrichtung 57 aufgehoben. Nach Ablauf einer durch den Endlagenschalter SE aktivierten Zeit (Entlüftungszeit) kann durch nachfolgendes Betätigen des Bedienungsschalters 53 in seine Stellung II, Füllen, die Anlage wieder in den betriebsbereiten Zustand versetzt werden, wobei - wie vorstehend beschrieben - die Zylinder-Kolben-Einheiten 29 bis 35 ohne unangenehme, schädliche oder gefährliche Einschalt-Stoße effekte wieder langsam ihre durch die Arbeitsventile bestimmte Soll-Lage einnehmen.

Die in Fig. 15 dargestellte pneumatische Schaltanordnung ist gegenüber Fig. 7 nur geringfügig verändert. Hier werden daher nur die Abweichungen und deren Funktions-Auswirkungen erläutert.

Das Ein-/Not-Aus-Ventil YS ist als 5/2- statt als 7/2-Wege-Umschaltventil und das Anfahr-Ventil PA als 5/2-Wege-Umschaltventil mit einem Drosselweg statt als einfaches Umschaltventil ausgebildet. Deren Betätigungen sind unverändert. Jedoch ist deren Ver-

schaltung mit dem Druckquellen-Anschluß P und der Entlüftungs-Öffnung E sowie die Verschaltung des Anfahr-Ventiles PA mit dem Füllen-Entlüften-Ventil YF/YE geändert. Ferner ist der weitere Steuer-Anschluß S₂ entfallen. Durch diese Schaltungsänderungen wird erreicht, daß ein Einschalt-Stoße ffekt an den Pneumatik-Zylindern ausgeschlossen wird, der beim Nicht-Einhalten eines bisher notwendigen Bedienungs-Ablaufes während der Handbetätigung auftreten konnte.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für pneumatische Systeme, insbesondere für pneumatische Zylinder-Kolben-Einheiten (29 bis 35), mit mehreren Ventilen (YF/YE, YS, 28) die über eine geeignete Grundplatte (12) sowie zumindest eine an dieser angeflanschten Norm-Verkettungsplatte (25) gegenseitig leitungsverbunden sind, wobei die Grundplatte (12) weiterhin mit einer Norm-Leitungsanschlußplatte (24), die einen Druckquellen-Anschluß (P) sowie eine Entlüftungs-Leitung (E) aufweist, versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (12) ein Steuergehäuse (11) trägt, das mit einem Ein-/Not-Aus-Ventil (YS), einem Füllen-/Entlüften-Ventil (YF/YE) und einem Anfahr-Ventil (PA) versehen ist, und daß (ein) Arbeitsventil(e) (28, 40, 41) für das/die pneumatische(n) System(e) auf der/den Normverkettungsplatte(n) (25) angeordnet ist/sind, wobei das Füllen-/Entlüften-Ventil (YF/YE) zur Verbindung der Druckleitung (1) eines Arbeitsventiles (28, 40, 41) mit dem Druckquellen-Anschluß (P) oder der Entlüftungsleitung (E) dient und vom Ein-/Not-Aus-Ventil (YS) vorgesteuert ist, und wobei das Anfahr-Ventil (PA) einen Drosselweg und einen Durchgangsweg zur allmählichen Druckluftzufuhr zum Arbeitsventil (28, 40, 41) aufweist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ein-/Not-Aus-Ventil (YS) als Mehrwege/Umschaltventil (7/2-Wegeventil) ausgebildet ist, das gegen eine Rückstellfeder willkürlich einschaltbar und durch die Rückstellfeder selbsttätig ausschaltbar ist.
3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Anfahr-Ventil (PA) als Umschalt-Ventil mit einem Steuerzylinder mit Steuerkolben ausgebildet ist, das den Druckquellen-Anschluß (P) mit einer Druck-Leitung (1) für Arbeitsventile und mit seinem Steuerzylinder verbindet, dessen Steuerkolben bei einem vorbestimmten Mindestdruck an der Druck-Leitungen (1) das Anfahr-Ventil (PA) ge-

gen die Kraft einer Rückstellfeder von seinem Drossel-Weg in den Durchgangs-Weg selbsttätig umschaltet.

4. Steuervorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, daß das Füllen-/Entlüften-Ventil (YF/YE) als Mehrwege-Umschaltventil (5/2-Wege-Ventil) ausgebildet ist, 10
dessen Füllen- und Entlüften-Stellungen (YF bzw. YE) mittels Steuerzylinder mit Steuerkolben schaltbar sind, die über das Ein-/Not-Aus-Ventil (YS) bzw. das Anfahr-Ventil (PA) je nach dessen Schaltstellung wechselweise am Druckquellen-Anschluß (P) oder an der Entlüftung-Leitung (E) 15
angeschlossen und mittels eigener Vorsteuerventile (18) betätigbar sind,
in dessen Füllen-Stellung (YF) ein Ventilweg in der Leitungsverbindung vom Druckquellen-Anschluß (P) über das Anfahr-Ventil (PA) zu der Druck-Leitung (1) und ein weiterer Ventilweg in der Leitungsverbindung vom Ein-/Not-Aus-Ventil (YS) alternativ bei dessen Ein-Stellung vom Druckquellen-Anschluß (P) und bei dessen Aus-Stellung von der Entlüftung-Leitung (E) zum Steuer-Anschluß (S) liegen und 20
in dessen Entlüften-Stellung (YE) ein Ventilweg in einer Leitungsverbindung vom Druckquellen-Anschluß (P) über das Anfahr-Ventil (PA) sowie über einen Ventilweg der Aus-Stellung des Ein-/Not-Aus-Ventiles (YS) zum Steuer-Anschluß (S) und ein weiterer Ventilweg in einer Leitungsverbindung vom Druck-Anschluß (1) zu einer Entlüftungs-Leitung (E) für Arbeitsventile liegt. 30
35
5. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 40
daß am Steuer-Anschluß (S) des Steuergehäuses (11) in den Steuerleitungen (2 und 4) der(s) Systeme(s) zwischengeschaltete Stop-Ventile angeschlossen sind, die beim Unterschreiten eines vorbestimmten Mindestdruckes am Steuer-Anschluß (S) mittels der Steuerkolben ihrer Steuerzylinder aus ihrer Durchgangsstellung in ihre durch eine Rückstellfeder bestimmte Sperrstellung selbsttätig umschalten. 45
6. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 50
daß das Vorsteuerventil (18) für die Füllen-Stellung (YF) des Füllen-/Entlüften-Ventiles (YF/YE) und/oder ein zweiter Steuer-Anschluß (S₂) in der Ein-Stellung des Ein-/Not-Aus-Ventiles (YS) mit dem Druckquellen-Anschluß (P) und in der Aus-Stellung dagegen mit der Entlüftungs-Leitung (E) leitungsverbunden sind. 55

7. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 5
daß das Ein-/Not-Aus-Ventil (YS) als elektromagnetisch und/oder von Hand in Ein-Stellung - gegen eine ständig wirksame Rückstellfeder - betätigbares und festzuhaltendes Ventil ausgebildet ist.
8. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 10
daß das Füllen-/Entlüften-Ventil (YF/YE) elektromagnetisch und/oder von Hand betätigbar ist und als Impuls-Ventil ausgebildet ist, dessen Steuerkolben seine jeweilige Lage auch nach Aufheben der Betätigung solange beibehält, bis die Gegenseite betätigt wird.
9. Steuervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, 15
daß das Füllen-/Entlüften-Ventil (YF/YE) Steuerstromkreise mit je einem selbstrückstellenden Tipp-Schalter aufweist.
10. Steuervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, 20
daß die Tipp-Schalter eine gemeinsame Betätigungsverrichtung mit einer mittleren Null-Ruhelage und je einer Betätigungs-Endlage aufweisen.
11. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 25
daß das Anfahr-Ventil (PA) und/ oder das Füllen-/Entlüften-Ventil (YF/YE) mindestens einen elektrischen Endlagen-Schalter (SD bzw. SE) aufweisen, 30
der bzw. die die Ventilkolben-Endlage(n) in Durchgangs-Stellung des Anfahr-Ventiles (PA) bzw. in Entlüften-Stellung (YE) des Entlüften-/Füllen-Ventiles (YF/YE) mittels Signalleuchten anzeigen und/oder in mindestens einem Steuerstromkreis der Maschine sowie des Ein-/Not-Aus- und/oder des Füllen-/Entlüften-Ventiles (YS bzw. YF/YE) liegen. 35
12. Steuervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, 40
daß im (in den) Steuerstromkreis(en) ein (je ein) Sicherheitsschalter liegt, der in Abhängigkeit von einem Endlagen-Schalter (SD bzw. SE) diese(n) Stromkreis(e) im Schaltsinne für das Einschalten des Ein-/Not-Aus-Ventiles (YS) und für die Füllen-Stellung (YF) des Füllen-/Entlüften-Ventiles (YF/YE) schließt. 45
13. Steuervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, 50
daß dem (den) Sicherheits-Schalter(n) 55

mindestens ein weiterer Betriebs-, Start-, Sicherheits-Aus-, Wartungs- oder dgl. -Schalter vor-, nach- bzw parallel-geschaltet ist.

14. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet,

daß ein der Funktionseinheit (10) nachgeschaltetes Ventil, welches an einer Norm-Verkettungsplatte (25) angeordnet ist, als 3-Stellungs-Umschaltventil (5/3-Wege-Ventil) ausgebildet ist,

in dessen durch Rückstellfedern bestimmter mittlerer Ruhelage beide Leitungsverbindungen gesperrt sind, und

daß an der Norm-Verkettungsplatte (25) ein in beiden Leitungsverbindungen dem 3-Stellungs-Umschaltventil (5/3-Wege-Ventil) zum System hin nachgeschaltetes Lüftungs-Ventil (45) mit zwei parallelen Durchgangswegen angeordnet ist,

das in seiner - durch (eine) Rückstellfeder(n) bestimmten - Ruhelage eine gemeinsame gedrosselte Verbindung beider Durchgangswegen an den wechselweise mit dem Druckquellen Anschluß bzw der Entlüftungs-Leitung (P bzw. E) verbundene Druck Leitung (1) des Steuergehäuses (11) aufweist und

das in seiner - abhängig von einem vorbestimmten Mindestdruck an der Druck-Leitung (1) durch den Steuerkolben eines Steuerzylinders eingeschalteten - Betriebslage beide immer offenen Durchgangswegen von der Druck-Leitung (1) trennt.

Claims

1. A control device for pneumatic systems, more particularly for pneumatic cylinder-piston units (29 to 35) comprising a number of valves (YF-YE, YS, 28) connected together for transmission purposes via a suitable baseplate (12) and at least one standard interlinking plate (25) flange-mounted thereon, the baseplate (12) also being provided with a standard line-connecting plate (24) comprising a pressure-source connection (P) and a vent line (E), characterised in that the baseplate (12) bears a control casing (11) provided with an on/emergency off valve (YS), a filling/venting valve (YF/YE) and a starting valve (PA), and one or more working valves (28, 40, 41) for the pneumatic system or systems are disposed on the standard interlinking plate or plates (25), and the filling/venting valve (YF/YE) is used to connect the pressure line (1) of a working valve (28, 40, 41) to the pressure-source connection (P) or the vent line (E) and is piloted by the on/emergency off valve (YS), and the starting

valve (PA) has a throttle path and an open path for gradually supplying compressed air to the working valve (28, 40, 41).

2. A control device according to claim 1, characterised in that the on/emergency off valve (YS) is a multi-path change-over valve (7/2-way valve) and can be switched on against the action of a return spring and is automatically switched off by the return spring.

3. A control device according to claim 1 or 2, characterised in that the starting valve (PA) is a change-over valve comprising a control cylinder with a control piston which connects the pressure-source connection (P) to a pressure line (1) for working valves and to its control cylinder, and at a predetermined minimum pressure in the pressure lines (1) the control piston automatically switches the starting valve (PA) from its throttle path to the open path against the action of a return spring.

4. A control device according to any of the preceding claims, characterised in that the filling and venting valve (YF/YE) is a multi-path change-over valve (5/2-way valve), having filling and venting positions (YF and YE) switchable by control cylinders with control pistons which are connected alternately to the pressure-source connection (P) or to the vent line (E) via the on/emergency off valve (YS) or the starting valve (PA) depending on the switching position thereof, the pistons being actuated by separate pilot valves (18),

in the filling position (YF) one valve path extends in the line connection from the pressure-source connection (P) via the starting valve (PA) to the pressure line (1) and another valve path extends in the line connection from the on/emergency off valve, or alternatively from the pressure-source connection (P) when the valve is on or from the vent line (E) when the valve is off, to the control connection (S), and

in the vent position (YE) one valve path extends in a line connection from the pressure source connection (P) via the starting valve (PA) and via a valve path in the off position of the on/emergency off valve (YS) to the control connection (S), and a second valve path extends in a line connection from the pressure connection (1) to a vent line (E) for working valves.

5. A control device according to claim 4, characterised in that stop valves are interposed in the control connection (S) of the control casing (11) in the control lines (2 and 4) of the system or systems, and when the pressure falls below a predetermined minimum in the control connection (S), the

control pistons of the control cylinders automatically switch the stop valves from their open position into the blocked position determined by a return spring.

6. A control device according to claim 4, characterised in that the pilot valve (18) for the filling position (YF) of the filling/venting valve (YF/YE) and/or a second control connection (S₂) are connected to the pressure-source connection (P) when the on/emergency off valve (YS) is in the on position and to the vent line (E) when the valve is in the off position.

7. A control device according to claim 4, characterised in that the on/emergency off valve (YS) is adapted to be actuated and held in the on position against a continuously acting return spring and is either electromagnetic and/or manual.

8. A control device according to claim 4, characterised in that the filling/venting valve (YF/YE) can be actuated electromagnetically and/or by hand and is a pulse valve having a control cylinder which retains its position, even after actuation has stopped, until the opposite side is actuated.

9. A control device according to claim 8, characterised in that the filling/venting valve (YF/YE) comprises control circuits each with a self-resetting inching switch.

10. A control device according to claim 9, characterised in that the inching switches comprise a common actuating device with a central zero inoperative position and two operative limit positions.

11. A control device according to claim 4, characterised in that the starting valve (PA) and/or the filling/venting valve (YF/YE) comprise at least one electric limit switch (SD or SE) which, via signal lamps, indicate the limit position or positions of the valve piston in the open position of the starting valve (PA) or in the vent position (YE) of the venting/filling valve (YF/YE) and/or are disposed in at least one control circuit of the machine and of the on/emergency off and/or the filling/venting valve (YS or YF/YE).

12. A control device according to claim 11, characterised in that a safety switch is disposed in the or each control current circuit and, in dependence on a limit switch (SD or SE) closes the circuit or circuits in the direction for switching on the on/emergency off valve (YS) and for the filling position (YF) of the filling/venting valve (YF/YE).

13. A control device according to claim 12, character-

ised in that at least one additional operating, starting, emergency-off, maintenance or similar switch is connected in front of, behind or in parallel with the safety switch or switches.

14. A control device according to claims 3 and 4, characterised in that a valve connected behind the functional unit (10) and disposed on a standard interlinking plate (25) is in the form of a three-position change-over valve (5/3-way valve), both line connections being blocked when the valve is moved into the inoperative position by return springs, and a venting valve (45) with two parallel open paths is disposed on the standard interlinking plate (25) and is connected downstream of the system in both line connections to the three-position change-over valve (5/3-way valve), and when the 5/3-way valve is in its inoperative position determined by one or more return springs, there is a common throttled connection of both open paths to the pressure line (1) of the control casing (11), which is alternately connected to the pressure-source connection or the vent connection (P or E), and when the 5/3-way valve is in the operative position, switched on by the control piston of a control cylinder in dependence on a predetermined minimum pressure in the pressure line (1), the valve separates both continuously-open open paths from the pressure line (1).

Revendications

1) Dispositif de commande pour des systèmes pneumatiques, notamment des vérins pneumatiques (29-35) à plusieurs soupapes (YF/YE, YS, 28) qui sont reliées par une plaque de base (12) appropriée et sont reliées par des conduites réciproques à des plaques de combinaison normalisées (25) bridées sur la plaque ci-dessus, la plaque de base (12) étant en outre munie d'une plaque de raccordement de conduite normalisée (24) qui comporte un branchement de source de pression (P) ainsi qu'une conduite de purge d'air (E), dispositif caractérisé en ce que la plaque de base (12) porte un boîtier de commande (11) qui est muni d'une soupape marche/arrêt de secours (YS), une soupape remplissage/purge d'air (YF/YE) ainsi que d'une soupape de démarrage (PA) et en ce qu'une soupape de travail (plusieurs) (28, 40, 41) est prévue pour le/les systèmes pneumatiques sur les plaques de combinaison normalisées (25), la soupape de remplissage/purge d'air (YF/YE) servant à la liaison de la conduite de pression (1) des soupapes de travail (28, 40, 41) au branchement des sources de pression (P) ou de la conduite de purge d'air (E) et est commandée préalablement par la soupape marche/arrêt de secours (YS) et la soupape de dé-

marrage (PA) présente un chemin d'étranglement et un chemin de passage pour le passage progressif de l'air comprimé vers la soupape de travail (28, 40, 41).

2) Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la soupape marche/arrêt de secours (YS) est une soupape d'inversion à plusieurs voies (tiroir à 7/2 voies) qui peut être mise en oeuvre de manière arbitraire contre l'action d'un ressort de rappel et ce dernier la coupe automatiquement.

3) Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la soupape de démarrage (PA) est une soupape d'inversion avec un vérin de commande et un piston de commande, reliant le raccord des sources de pression (P) à une conduite de pression (1) pour les soupapes de travail et à un vérin de commande dont le piston de commande commute automatiquement son chemin d'étranglement sur son chemin de passage pour une pression minimale prédéterminée appliquée aux conduites de pression (1) pour la soupape de démarrage (PA) contre la force d'un ressort de rappel.

4) Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soupape remplissage/purge d'air (YF/YE) est une soupape d'inversion à plusieurs voies (tiroir à 5/2 voies) dont les positions de remplissage et de purge d'air (YF/YE) peuvent être commutées par un vérin de commande avec un piston de commande qui est relié par une soupape marche/arrêt de secours (YS) ou une soupape de démarrage (PA), suivant la position de commutation, en alternance sur le raccord des sources de pression (P) ou sur une conduite de purge d'air (E) et être actionnée par une soupape de commande préalable (18) distincte, et qui en position de remplissage (YS) possède un chemin de soupape dans la conduite de liaison reliant le branchement des sources de pression (P) par la soupape de démarrage (PA) vers la conduite de pression (1) et une autre soupape dans la conduite de liaison entre la soupape marche/arrêt de secours (YS), en alternance pour sa position de marche du branchement des sources de pression (PA) et sa position d'arrêt de la conduite de purge d'air (E) vers le raccord de commande (S) et qui en position de purge d'air (YE) relie un chemin de soupape dans la conduite de liaison du raccord des sources de pression (P) par une soupape de démarrage (PA) et par un chemin de soupape de la position de sortie de la soupape marche/arrêt de secours (YS) vers le raccord de commande (S) et vers un autre chemin de soupape dont la conduite de liaison reliant le raccord de pression (1) vers une conduite de purge d'air (E) pour les soupapes de travail.

5) Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que sur le branchement de commande (S) du boîtier de commande (11) dans les conduites de commande (2 et 4) du ou des systèmes, il y a des soupapes d'arrêt intermédiaires qui en cas de dépassement d'une pression minimale prédéter-

minée sur le branchement de commande (S), par l'intermédiaire des pistons de commande de leurs vérins, commutent automatiquement de leur position de passage dans une position de fermeture définie par leurs ressorts de rappel.

6) Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que la soupape de commande préalable (18) de la position de remplissage (YF) de la soupape de remplissage/purge d'air (YF/YE) et/ou un second branchement de commande (S₂) dans la position de marche de la soupape marche/arrêt de secours (YS) est reliée au raccord des sources de pression (P) et dont la position de sortie est reliée à la conduite de purge d'air (E).

7) Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que la soupape marche/arrêt de secours (YS) est commandée de manière électromagnétique et/ou à la main dans la position de marche contre un ressort de rappel agissant automatiquement, et d'une soupape auto-bloquante.

8) Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que la soupape de remplissage/purge d'air (YF/YE) est actionnée de manière électromagnétique et/ou à la main et est conçue comme soupape impulsienne dont le piston de commande conserve sa position respective après suppression de l'actionnement, et cela jusqu'à ce que la face opposée soit mise en oeuvre.

9) Dispositif de commande selon la revendication 8, caractérisé en ce que la soupape de remplissage/purge d'air (YF/YE) comporte des circuits électriques de commande avec chaque fois un commutateur de déclenchement à retour automatique.

10) Dispositif de commande selon la revendication 9, caractérisé en ce que les commutateurs de déclenchement d'un dispositif d'actionnement commun avec une position de repos à zéro, moyenne et chaque fois une position de fin de course d'actionnement.

11) Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que la soupape de démarrage (PA) et/ou la soupape de remplissage/purge d'air (YF/YE) comporte au moins un commutateur de fin de course électrique (SD ou SE), qui indique la position de fin de course des pistons de soupape en position de passage pour la soupape de démarrage (PA) ou en position de purge d'air (YE) pour la soupape purge/remplissage (YF/YE) par l'intermédiaire de voyants lumineux de signalisation et/ou dans au moins un circuit électrique de commande de la machine et de la soupape marche/arrêt de secours et/ou de la soupape de remplissage/purge d'air (YS) ou (YF/YE).

12) Dispositif de commande selon la revendication 11, caractérisé en ce que dans le ou les circuits de commande électriques il y a chaque fois un commutateur de sécurité qui, en fonction d'un commutateur de fin de course (SD) ou (SE) ferme ce ou ces circuits électriques dans le sens de la commu-

tation pour la mise en oeuvre d'une soupape marche/arrêt de secours (YS) et pour la position de remplissage (YF) de la soupape de remplissage/purge d'air (YF/YE).

13) Dispositif de commande selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'en parallèle aux commutateurs de sécurité, il y a au moins un dispositif de mise en oeuvre de démarrage de sécurité d'arrêt, d'entretien ou analogue, monté en amont, en aval ou en parallèle.

14) Dispositif de commande selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'une soupape en aval de l'unité fonctionnelle (10) qui est associée à une plaque de combinaison normalisée (25) et conçue comme tiroir inverseur à trois positions (tiroir à 5/3 voies), et pour la position de repos duquel, position définie par des ressorts de rappel, les deux conduites de liaison sont fermées et en ce que sur la plaque de combinaison normalisée (25) il y a une soupape d'inversion à trois positions (tiroir à 5/3 voies) dans les deux conduites de liaison, vers le système, pour la soupape de purge (45) avec deux passages parallèles, et qui dans sa position de repos (définie par les ressorts de rappel) réalise une liaison étranglée, commune des deux passages, sur la conduite de pression (1) reliée en alternance au raccord de sources de pression ou aux conduites d'évacuation d'air (P ou E) pour le boîtier de commande (11) et qui, dans sa position de fonctionnement dépendant d'une pression minimale prédéterminée de la conduite de pression (1) avec un piston de commande d'un vérin, coupe les deux passages toujours ouverts de la conduite de pression (1).

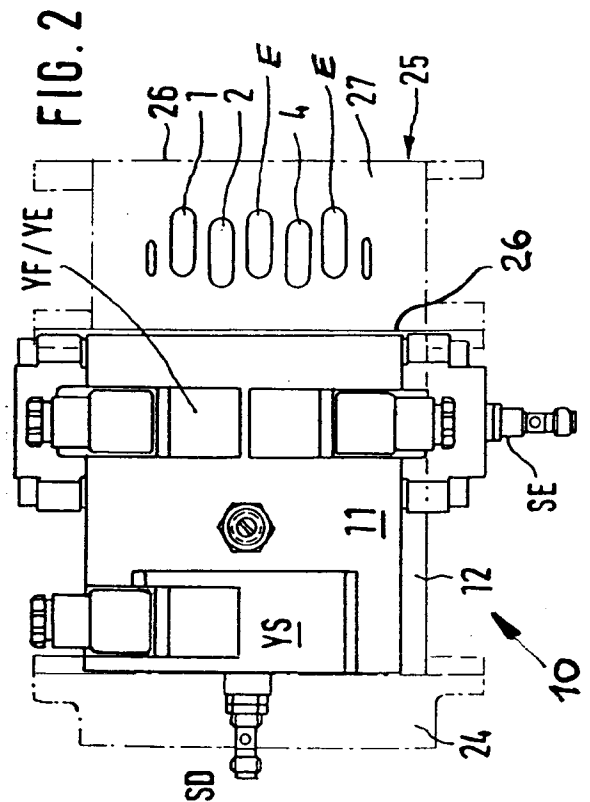
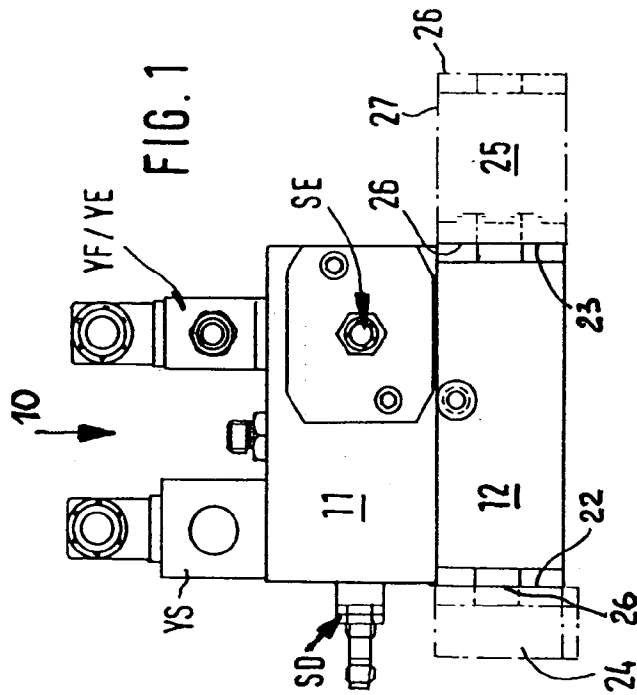
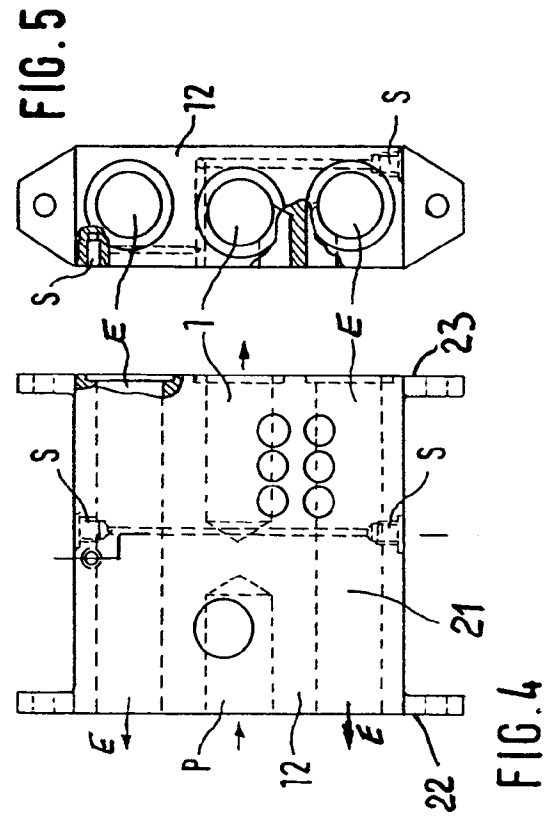
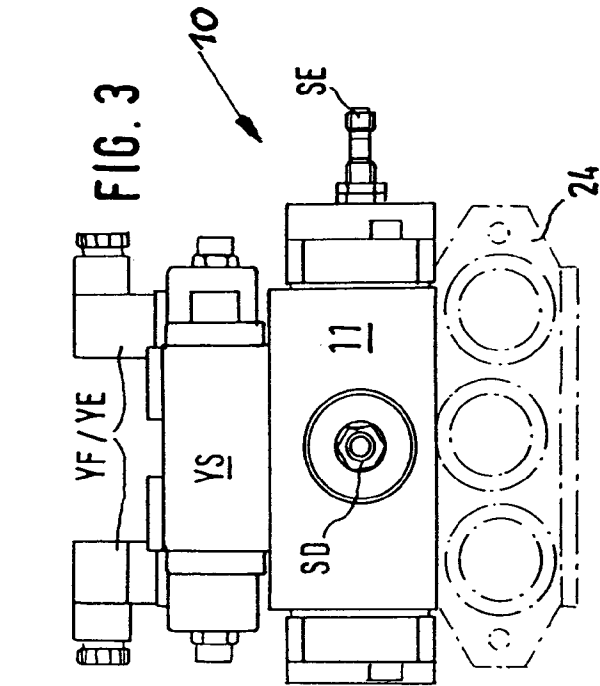
35

40

45

50

55



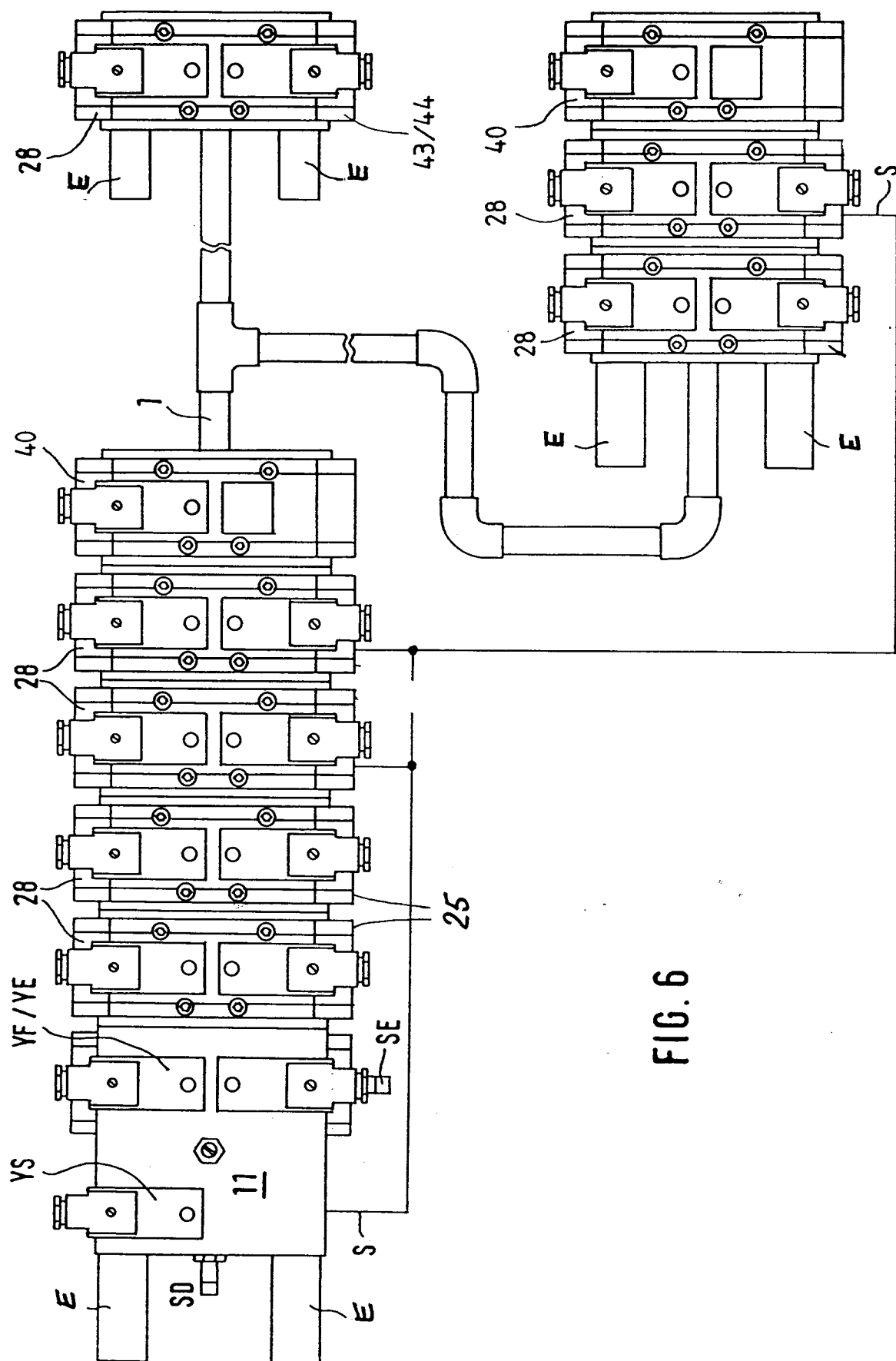


FIG. 6

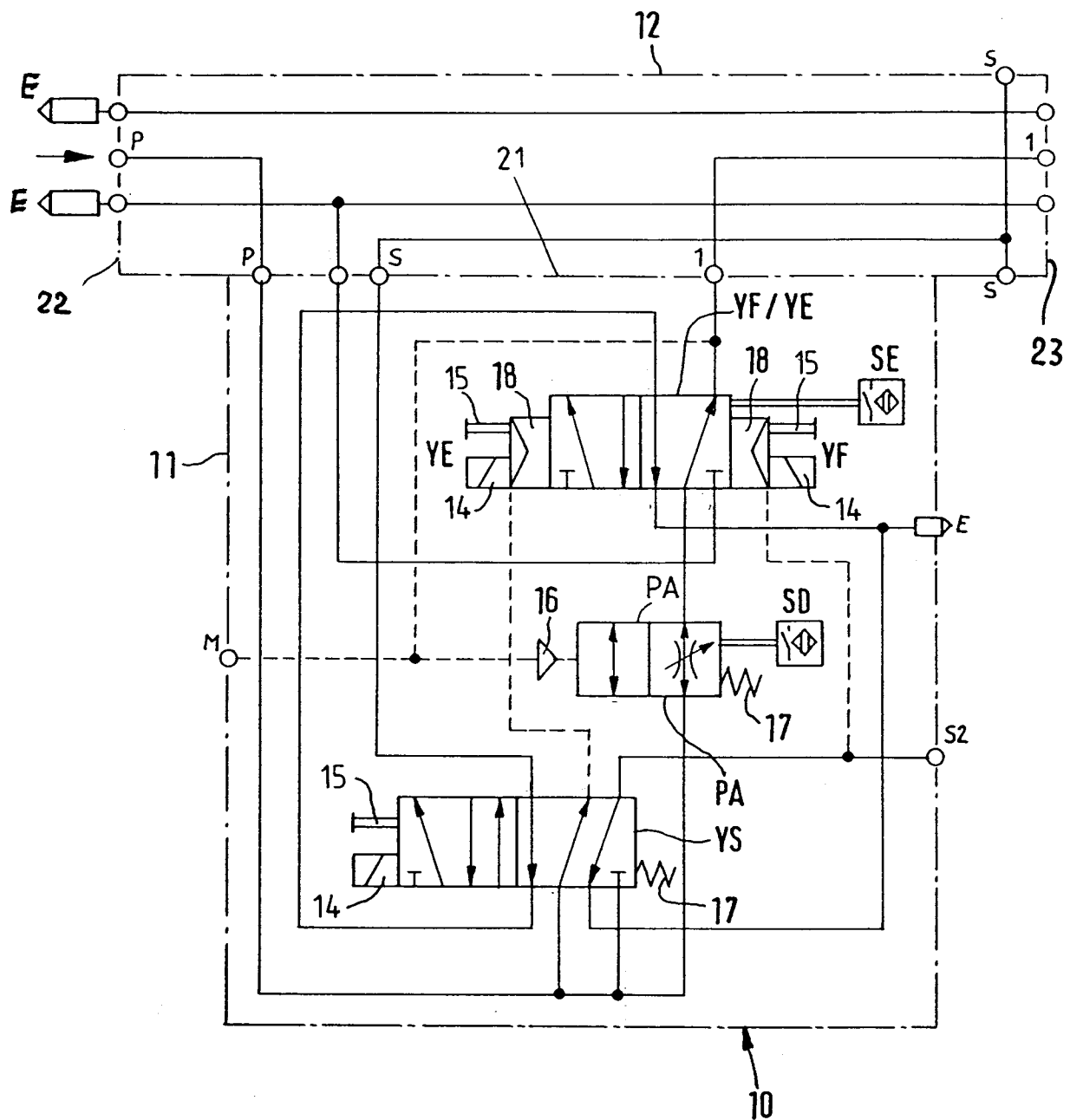


FIG. 7

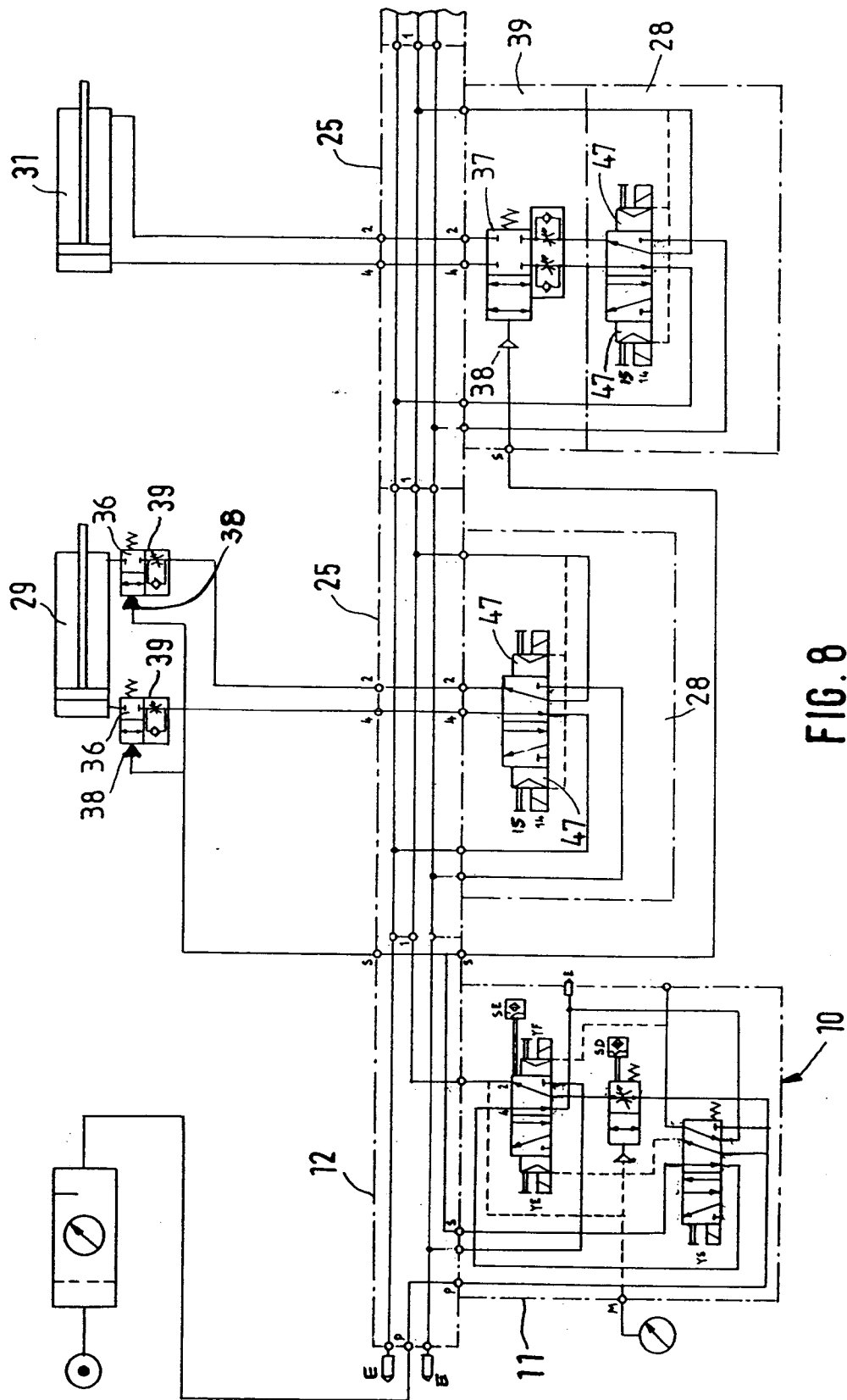


FIG. 8

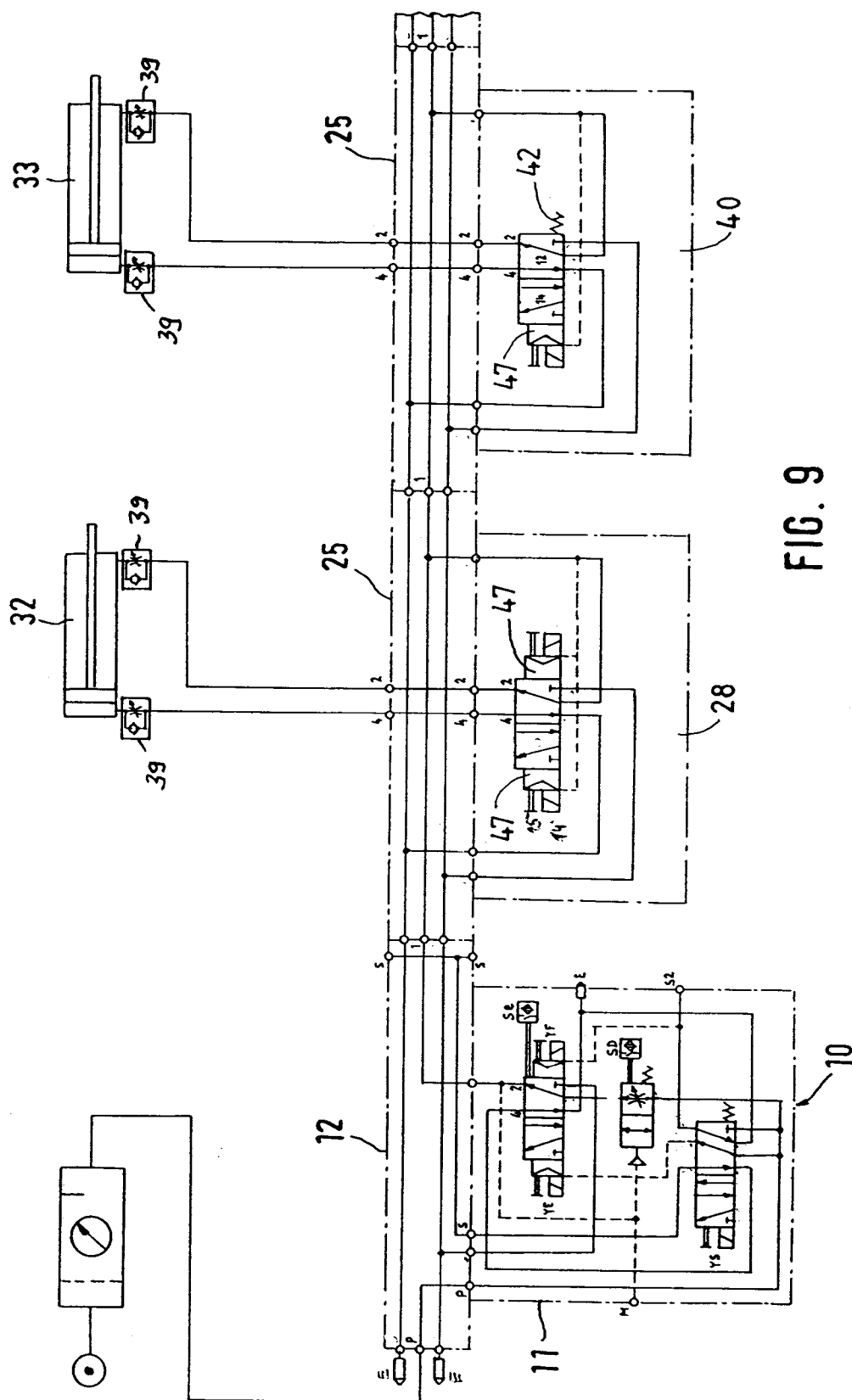


Fig. 9

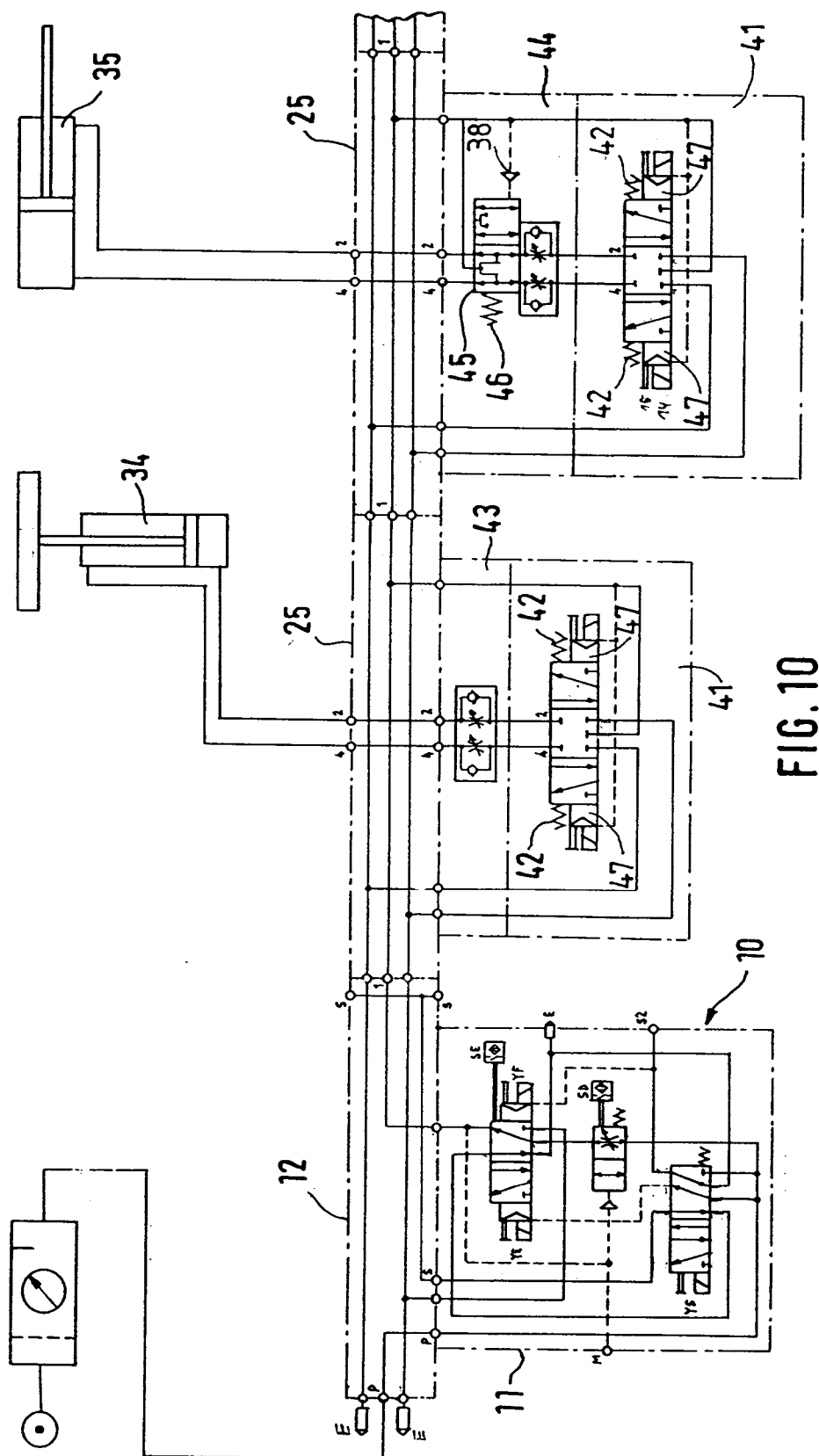


FIG. 10

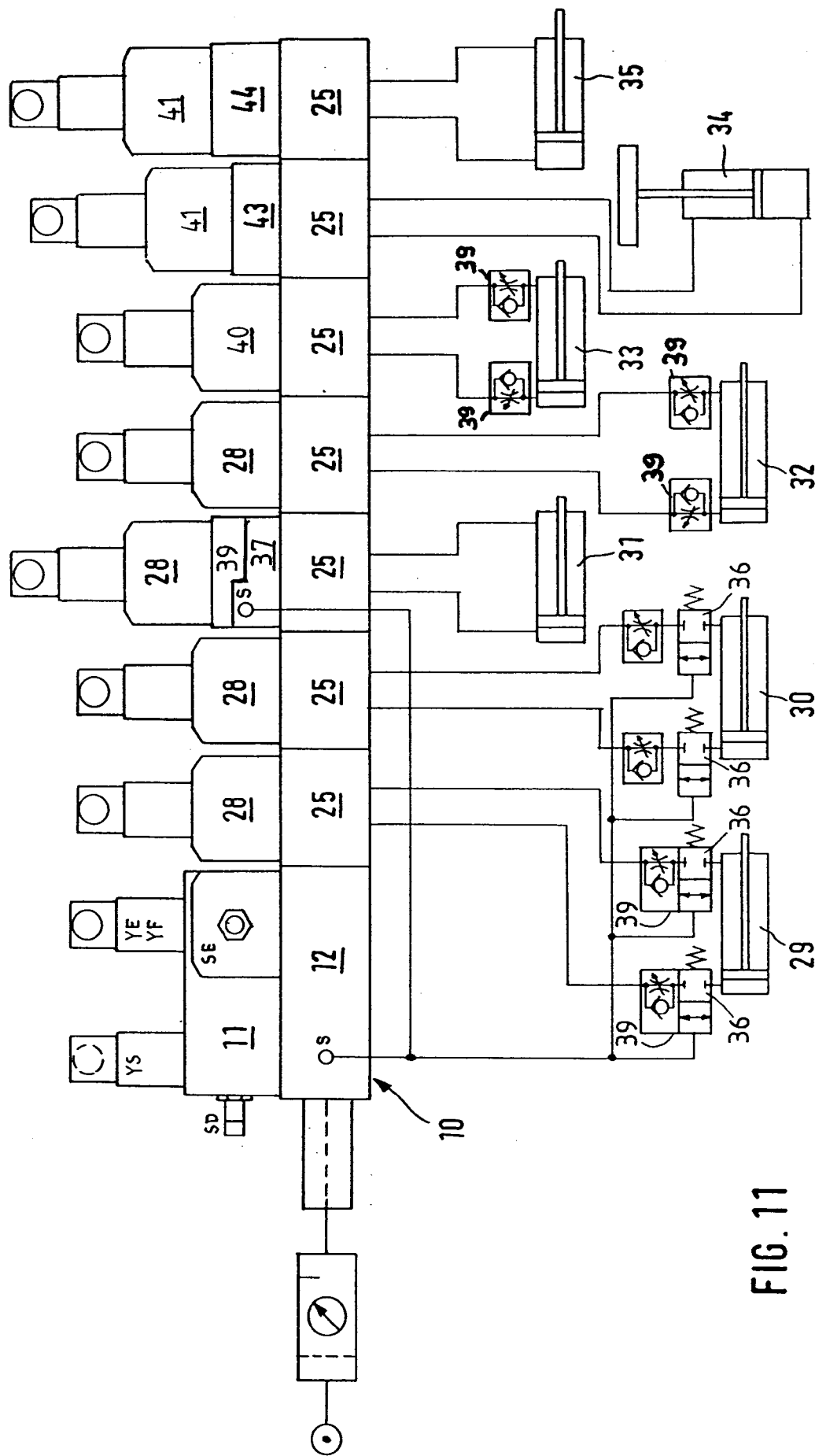


FIG. 11

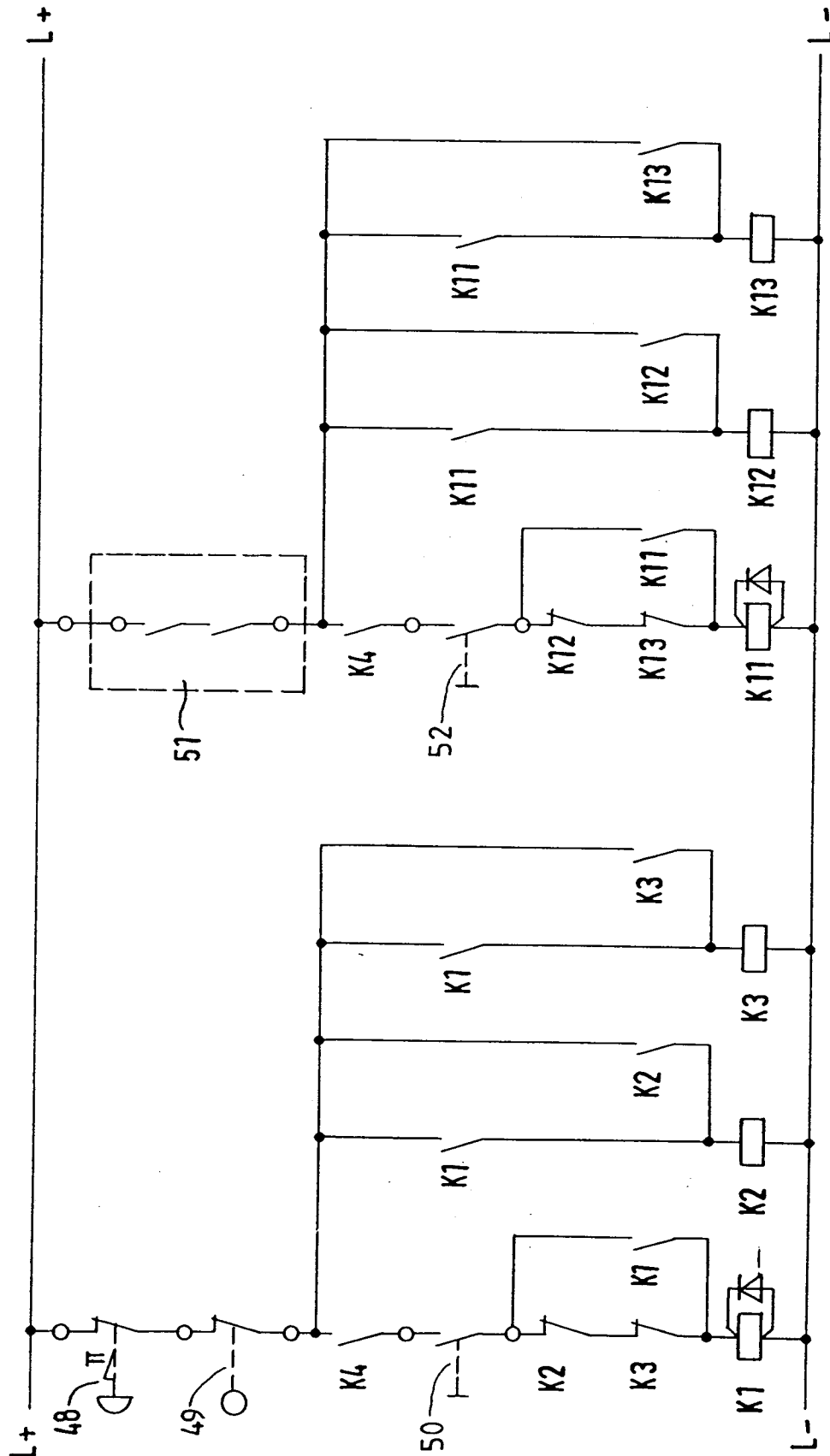


FIG. 12

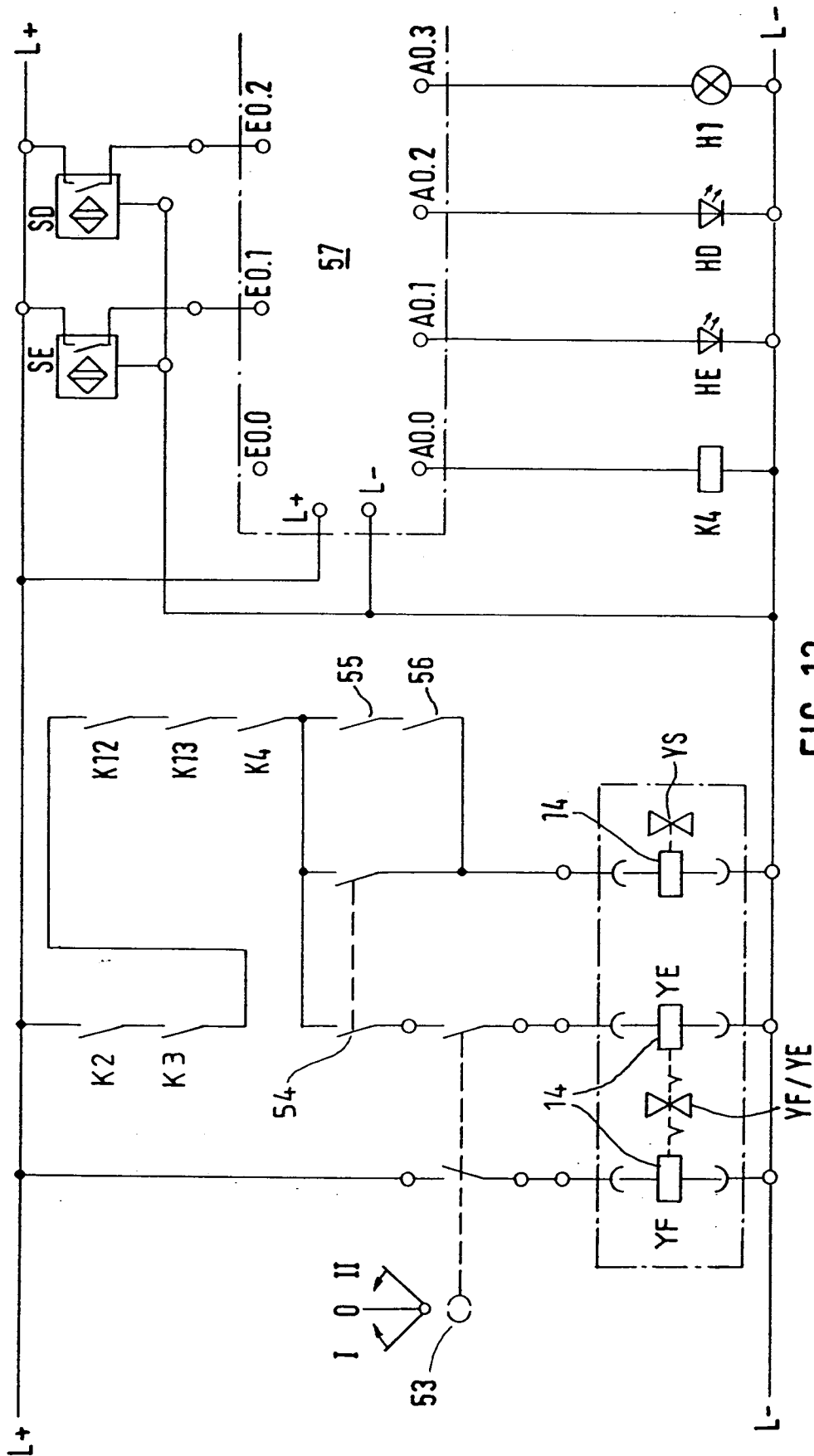


FIG. 13

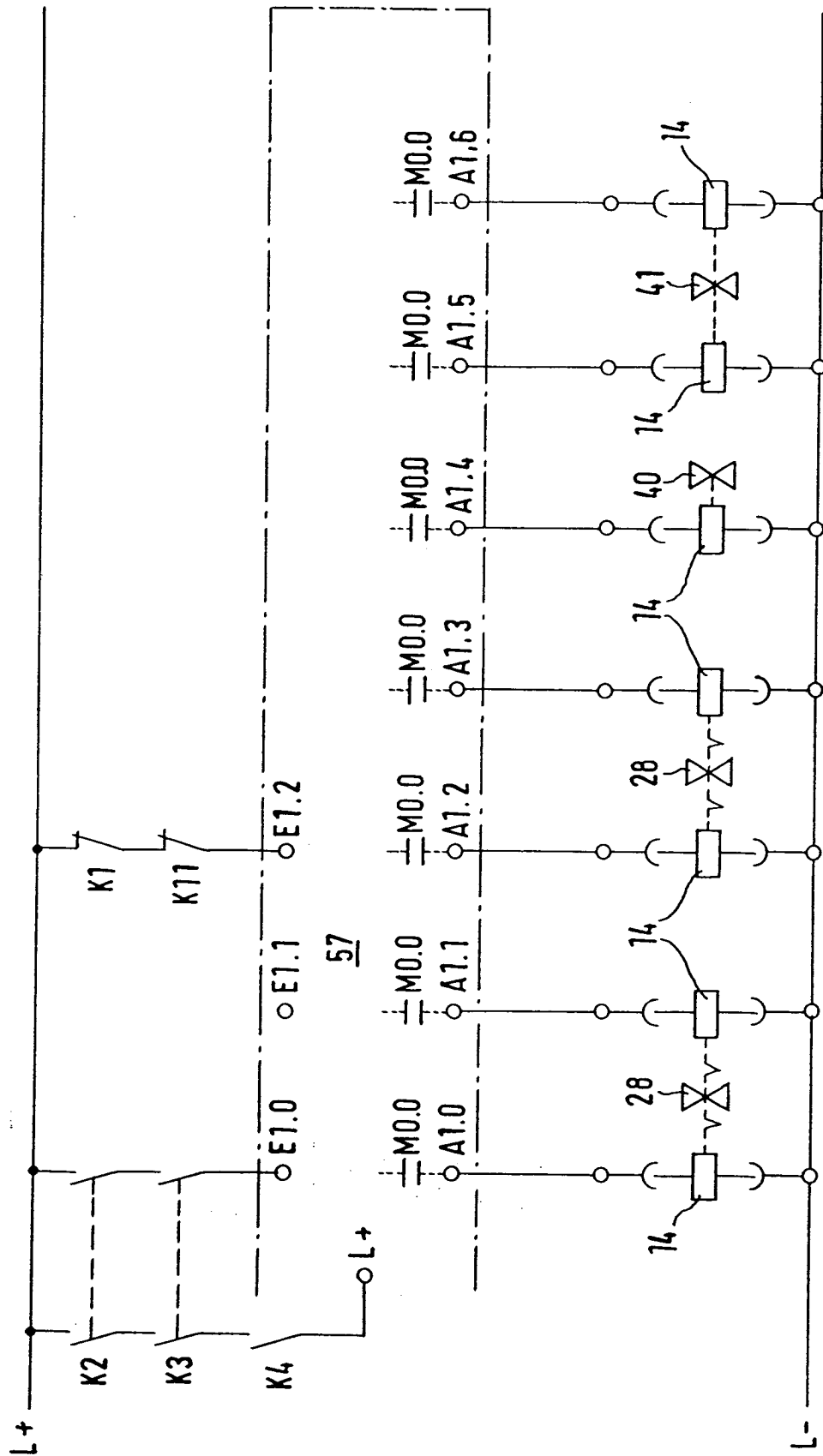


FIG. 14

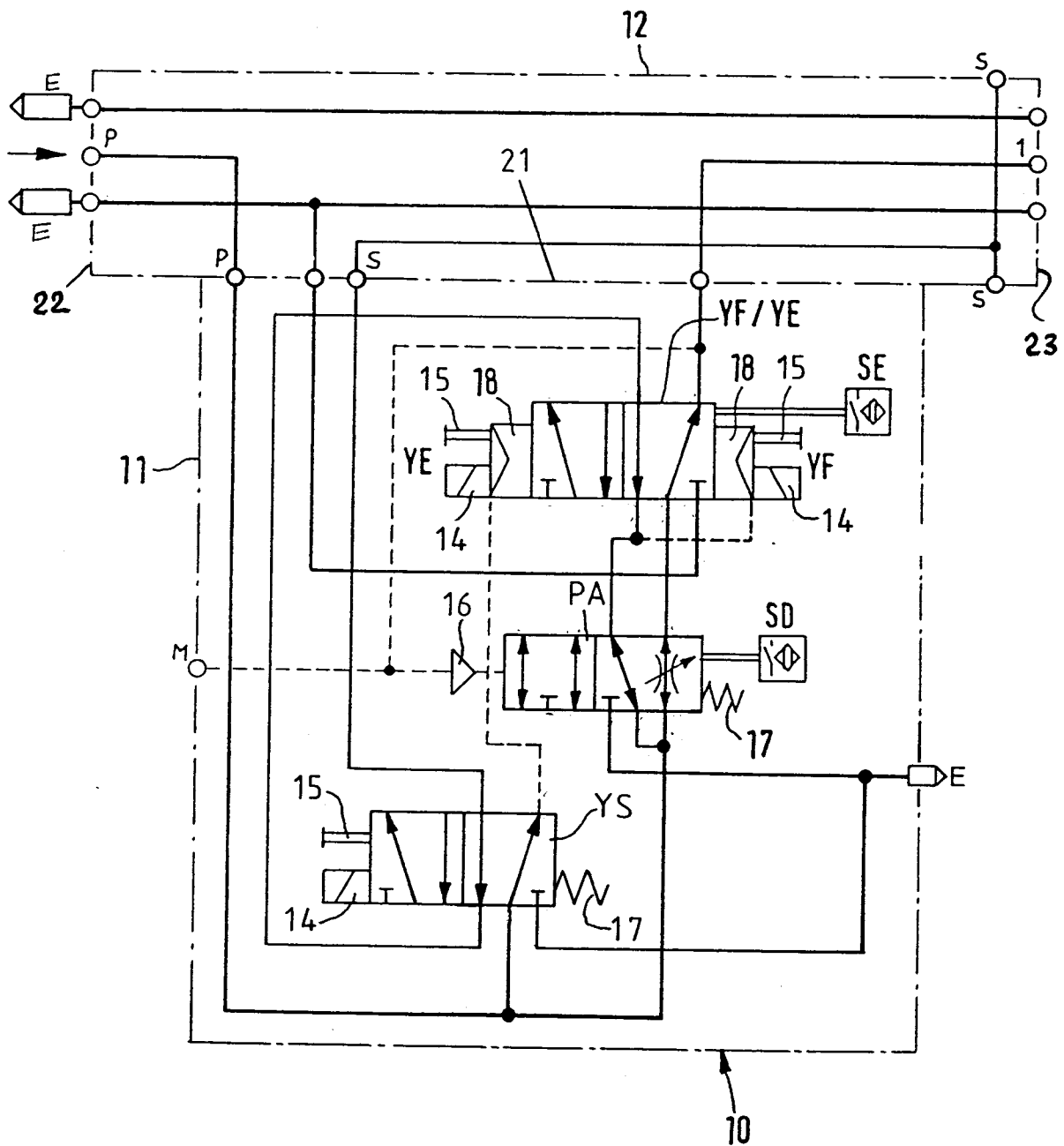


FIG. 15