

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **84101191.9**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **G 07 C 3/00**

(22) Anmeldetag: **06.02.84**

(30) Priorität: **28.02.83 DE 3306965**  
**15.07.83 DE 3325680**

(71) Anmelder: **Fraba GmbH,**  
**Postfach 62 01 20 Bremerhavener Strasse 35,**  
**D-5000 Köln 60 (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.09.84**  
**Patentblatt 84/36**

(72) Erfinder: **Karrasch, Günter, Brücker Mauspfad 601,**  
**D-5000 Köln 91 (DE)**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**  
**NL SE**

(74) Vertreter: **Otto, Dieter, Dr.-Ing. et al, Patentanwälte**  
**Müller-Boré, Deufel, Schön, Hertel Lewald, Otto**  
**Isartorplatz 6 Postfach 26 02 47, D-8000 München 26 (DE)**

(54) **Vorrichtung insbesondere zur Überwachung einer Arbeitsmaschine, einer Tür, oder dergleichen.**

(57) Diese Vorrichtung besteht aus der Kombination von Druckwellenschaltern (10) und (12), zwischen welchen ein Druckgeber (58) angeordnet ist. Die Verbindung der Druckwellenschalter mit dem Druckgeber erfolgt über Leitungen (50) bzw. (56). Eine mit den Systemelementen verbundene Pumpe (14) erzeugt einen Druck in dem System, mit welchem eine Überwachung beispielsweise einer Arbeitsmaschine und gleichzeitig eine Überwachung des Systems selbst erfolgt. Zur Anzeige der Betriebszustände des Systems sind LED-Anzeigen (26 bis 32) vorgesehen. Mögliche Defektstellen (60, 62) erzeugen in dem Druckgeber einen Unterdruck, der in dem Druckwellenschalter (12) registriert wird. Die Druckwellenschalter sind derart eingestellt, daß unterhalb und oberhalb eines bestimmten Druckwertes eine Störung gemeldet wird. Der Aufbau des Betriebsdruckes erfolgt, indem die Pumpe bis zur Erreichung eines unteren Wertes erregt wird. Nach Erreichen dieses Wertes erfolgt nach Abschaltung eine Zeitverlängerung, die ausreicht, bis der obere Wert des normalen Betriebsdruckes erreicht ist.

- 1 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung insbesondere zur Überwachung einer Arbeitsmaschine, eine Tür od. dgl.

5 Neben elektromechanischen und elektronischen Bauelementen stellen pneumatische Elemente eine weitere Möglichkeit für den Einsatz bei automatischen Steuerungen dar. Derartige Bauteile zeichnen sich durch eine hohe Lebensdauer, Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störeinflüssen, gegenüber Wasser und Feuchtigkeit und  
10 einfache Anschlüsse pneumatischer Stelleinrichtungen aus. Die Wirkungsweise pneumatischer Bauelemente besteht darin, daß durch Druckänderung (Druckanstieg oder Druckabfall) ein elektrisches Signal ausgelöst wird. Abhängig von der Ausführung des Druckfühlers unterscheidet man Membranschalter, Bourdonrohrschalter und Kolbenschalter. Ein-  
15 gesetzt werden derartige Bauteile zur Vermeidung von Fehlbedienungen von Arbeitsmaschinen, Quetschungen in automatischen Türen, od. dgl.

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Benutzung derartiger Druckwellenschalter eine Vorrichtung oder ein System zu schaffen, mit der bzw. mit welchem beispielsweise eine Arbeitsmaschine wie eine Stanze, Presse oder dgl. überwacht werden kann, wobei gleichzeitig eine Über-  
25 wachung des Systems selbst erfolgt.

Die Lösung dieser Aufgabe ist gekennzeichnet durch Druckwellenschalter, einen zwischen dem Druckwellenschalter angeordneten Druckgeber, eine Pumpe zur Aufrechterhaltung  
30 eines Arbeitsdruckes und ein Überwachungsrelais. Insbesondere können zwei Druckwellenschalter

1 vorgesehen sein, wobei die Druckwellenschalter mit dem  
Druckgeber über Schlauchleitungen verbunden sind. Mit  
Hilfe der zwei Druckwellenschalter ist es möglich, eine  
5 sich selbst überwachende pneumatische Anordnung zu schaf-  
fen, durch welche Warnmeldungen erfolgen, wenn das Gerät  
nicht aktiviert ist, der Druckgeber betätigt wird, keine  
Versorgungsspannung vorhanden ist, die Schlauchleitungen  
bzw. der Druckgeber in der Funktion gestört sind (un-  
10 dicht oder gequetscht) oder Komponenten in der Druck-  
wellenkombination selbst defekt sind. Damit ist dieses  
System geeignet, um beispielsweise an einer Arbeits-  
maschine im Gefahrenfall durch Betätigung des Druck-  
gebers einen Aus-Befehl auszulösen. Da auch im Störungs-  
fall oder wenn das Gerät nicht aktiviert ist, ein  
15 Aus-Befehl ansteht, kann das System als Sicherheits-  
system bezeichnet werden.

Als Druckgeber kann insbesondere ein Durchgangsdruck-  
geber (ein Zweiweg-Druckgeber) von mindestens 0,5 m  
20 Länge angeschlossen werden. Ferner kann vorgesehen sein,  
daß zwischen der Pumpe und den Druckwellenschaltern ein  
Luftwiderstand und ein Rückschlagventil angeordnet sind.

Um die Empfindlichkeit und Schnelligkeit des Systems  
25 bei Benutzung über-langer Schlauchleitungen zwischen den  
Druckgebern und den Druckwellenschaltern zu erhöhen,  
können bevorzugtermaßen am Druckgeber direkt angebrachte  
Druckwellenschalter angeordnet werden.

30 Die Druckwellenschalter sind bevorzugtermaßen mit einem  
Umschaltkontakt ausgebildet.

Ferner kann vorgesehen sein, daß der Arbeitsdruck im  
Bereich von 5 bis 7 mbar liegt. Um diesen Arbeitsdruck  
35 aufrechtzuerhalten, kann bevorzugtermaßen ein Pumpinter-  
vall von ca. 20 Sek. vorgesehen sein. Weiterhin kann vor-

- 1 gesehen sein, daß das Überwachungsrelais bei einem Druck unter 3,5 mbar bzw. bei einem Druck über 11,0 mbar abfällt.
- 5 Der Zustand des Systems, d.h. insbesondere die Aktivität der Pumpe und die Druckangaben können über Anzeigen kenntlich gemacht werden, wobei insbesondere LED-Anzeigen verwendet werden können.
- 10 Ferner kann vorgesehen sein, daß für die Erhöhung des Pumpendruckes nach Abschaltung eine Zeitverlängerung vorgesehen ist, d.h., daß die Pumpenrelais-Erregung noch für ca. 300 ms bestehen bleibt.
- 15 Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Systems ist dieses bevorzugtermaßen dicht ausgebildet, wobei die Dichtigkeit beispielsweise durch Verkleben der Verbindungsstellen erreicht werden kann. Um eine eventuelle thermische oder atmosphärische Druckveränderung des pneumatischen Systems ausgleichen zu können, können an den
- 20 Druckwellenschaltern Einstellschrauben zur Einstellung einer vorgegebenen Undichtigkeit vorgesehen sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

25

- Fig. 1 eine Prinzipschaltung eines pneumatischen Systems einer Druckwellenkombination,
- 30 Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Ausführungsform einer Druckwellenkombination mit Druckgeber,
- Fig. 3 in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel steuerungsrelevanter Druckbereiche,

- 1 Fig. 4 eine Prinzipschaltung der Pumpensteuerung,  
 Fig. 5 eine Prinzipschaltung des Überwachungskreises,  
 Fig. 6 eine Prinzipschaltung analog Fig. 1 mit zwei  
 Überwachungsrelais,  
 5 Fig. 7 eine Prinzipschaltung einer Druckwellenkombination,  
 mit 24 V Gleichstrom oder Wechselstrom betrieben  
 und  
 Fig. 8 eine Prinzipschaltung analog Fig. 7 mit zwei  
 Überwachungsrelais.

10

Fig. 1 zeigt eine Prinzipschaltung einer Druckwellenkombination mit einem ersten Druckwellenschalter 10, einem zweiten Druckwellenschalter 12, einer Pumpe 14 und einem Überwachungsrelais 16. An die Pumpe 14 ist über Klemmen 18, 20 eine Versorgungsspannung von 220 V Wechselstrom angelegt. Über einen geeigneten Wandler 22 wird diese Versorgungsspannung auf eine Erregerspannung von 27 V Gleichstrom gewandelt, <sup>die zur Erregung eines Pumpenrelais 24</sup> und zur Erregung des Überwachungsrelais 16 erforderlich ist. Zur Anzeige der verschiedenen Betriebszustände des Systems sind LED-Anzeigen 26, 28, 30 und 32 vorgesehen. Die LED (Light Emitting Diode) 26 zeigt an, ob die Pumpe in Betrieb ist. Die LED 28 leuchtet auf, sobald der durch die Pumpe erzeugte Druck den unteren Grenzwert erreicht hat. Diese LED 28 leuchtet wie die LED 26 gelb. Die grün leuchtende LED 30 zeigt an, daß der Druck in dem System innerhalb der vorbestimmten Grenzen liegt. Wenn die LED 32 rot aufleuchtet, wird angezeigt, daß in dem System eine Störung vorliegt, d.h., daß der Druck entweder unterhalb des unteren Grenzwertes liegt, d.h., wenn ein Unterdruck vorhanden ist, oder daß der Druck oberhalb der oberen Grenze liegt, d.h. daß ein Überdruck in dem System vorhanden ist. In dem Druckwellenschalter 10 ist ein Umschaltkontakt 34 und in dem Druckwellenschalter 12 ein Umschaltkontakt 36 vorgesehen. Das Überwachungsrelais 16 ist mit einem Vorwiderstand 38 versehen und weist Umschaltkontakte 37 und 40 auf. Der Kontakt 40 ist mit Anschlußkontakten 41, 42, 44 und 46 versehen und stellt den Nutzkontakt für die zu überwachende Maschine dar. . Dieses Relais 16 dient der Ein- und Aus-Schaltung einer angeschlossenen Arbeitsmaschine.

1 Fig. 2 zeigt eine Prinzipschaltung einer Ausführungsform  
einer Druckwellenkombination. Die Pumpe 14 ist über eine  
Leitung 50 mit dem ersten Druckwellenschalter 10 verbunden.  
In der Leitung 50 sind in Folge vorgesehen ein Luftfest-  
5 widerstand 52 und ein Rückschlagventil 54. Zwischen dem  
Rückschlagventil 54 und dem ersten Druckwellenschalter 10  
zweigt eine Leitung 56 ab, die zu dem zweiten Druckwellen-  
schalter 12 führt. In der Leitung 56 ist zwischen dem  
Druckwellenschalter 10 und dem Druckwellenschalter 12 ein  
10 Druckgeber 58 angeordnet. Damit ist es möglich, die zu  
dem Druckgeber führende Schlauchleitung auf Quetschung  
zu überwachen. Schematisch dargestellt sind in der Schlauch-  
leitung 56 mögliche Quetschstellen 60 bzw. 62. Bei Quetschung  
einer Seite des Schlauches wird der Druck an dem Druck-  
15 wellenschalter 12 registriert und gemeldet. Ein Unterdruck  
in dem Druckgeber, beispielsweise wenn der Druck durch  
die Quetschstelle 60 unterbrochen ist, wird von dem am  
Ende des pneumatischen Systems befindlichen Druckwellen-  
schalter 12 gemeldet. Der in dem Druckwellenschalter 10  
20 vorhandene Umschaltkontakt 34 steuert die Pumpe 14 und  
meldet einen Überdruck in dem System. Der in dem Druck-  
wellenschalter 12 vorhandene Umschaltkontakt 36 meldet  
einen Über- und einen Unterdruck. Weiterhin sind in Fig.  
2 gezeigt die LED's zur Anzeige des aktuellen Betriebs-  
25 zustands des Systems. Wie bereits ausgeführt, zeigt die  
gelbe LED 26 an, daß die Pumpe in Betrieb ist, die gelbe  
LED 28 zeigt an, daß der Druck aufgebaut ist, die grüne  
LED 30 zeigt an, daß das System in Ordnung ist/und die rote  
LED 32 zeigt an, daß eine Störung in dem System vorliegt.  
30 Erst bei Betätigung des Startknopfes 80 leuchtet die  
grüne LED 30 auf, d.h. die gelbe LED 28 bzw. die rote LED  
32 erlischt.

Die in Fig. 2 gezeigte Vorrichtung arbeitet folgender-  
35 maßen: Die in das System integrierte Pumpe 14 erzeugt  
einen Arbeitsdruck. Dieser Druck wird von dem Luftfest-  
widerstand 52 reduziert über das Rückschlagventil 54 dem  
\*, nachdem es gestartet wurde,

1 Druckwellenschalter 10 zugeführt. Mit dem Öffnungskon-  
takt in dem Druckwellenschalter 10 wird über ein Relais  
mit fester Aus-Schaltverzögerung die Pumpe 14 und somit  
der Arbeitsdruck gesteuert. Der Schließkontakt des Druck-  
5 wellenschalters 10 registriert den Überdruck auf der  
linken Seite vom Druckgeber 58 aus gesehen. Das Rück-  
schlagventil 54 verhindert, daß der Arbeitsdruck sich  
über die Pumpe 14 abbauen kann. Weiterhin wird die Luft  
über die Schlauchleitung 56 in den Druckgeber 58 hinein  
10 und aus diesem Druckgeber 58 weiter zu dem Druckwellen-  
schalter 12 zugeführt. Dieser Druckwellenschalter 12 hat  
wie bereits ausgeführt ebenfalls einen Umschaltkontakt.  
Der Öffner registriert dabei einen Unterdruck und der  
Schließer registriert den Überdruck vom Druckgeber 58  
15 aus gesehen auf der rechten Seite am Ende der pneuma-  
tischen Leitung 56. Der Unterdruck ist dabei bevorzugter-  
maßen definiert, wenn der Druck in der pneumatischen  
Leitung kleiner oder gleich ist als 3,5 mbar. Ein Über-  
druck in der Leitung liegt vor, wenn der Druck in der  
20 Leitung größer oder gleich ist als 11 mbar. In beiden  
Fällen zeigt das System eine Störung an.

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung die bevor-  
zugten steuerungsrelevanten Druckbereiche. Wenn eine  
25 Druckwellenkombination beispielsweise an eine Arbeits-  
maschine angeschlossen ist, wird die Versorgungsspannung  
über die Klemmen 18 und 20 angeschlossen. Die Pumpe 14  
beginnt dann zu pumpen, was durch die gelbe Pumpen LED-An-  
zeige sichtbar gemacht wird. Gleichzeitig damit leuchtet  
30 die rote LED-Anzeige 32 auf, die eine Warnung anzeigt,  
da der Druck geringer ist als 3,5 mbar. Nach Erreichen  
von 3,5 mbar leuchtet die gelbe LED-Anzeige 28 auf, die  
anzeigt, daß der Druck in dem Bereich zwischen 3,5 und  
11 mbar liegt. Wenn die Kombination jetzt durch einen  
35 Druckknopf intern oder extern gestartet wird, erlischt  
die rote LED-Anzeige 32 und die grüne LED-Anzeige 30

- 1 leuchtet auf, die anzeigt, daß das System in Ordnung ist. Sobald ein Druck von 5,0 mbar in dem System erreicht worden ist, unterbricht der Öffner des Druckwellenschalters 10 die Pumpenrelaiserregung. Das Pumpenrelais 24 bleibt aber
- 5 noch für ca. 300 msec angezogen, damit sich in dieser Zeit der Druck in dem System bis ca. 7,0 mbar erhöhen kann. Dafür ist ein Abgleich 15 vorgesehen. Nach diesen 300 msec fällt das Relais 24 ab und die Pumpe 14 bleibt stehen, was mit einem Erlöschen der Pumpen-LED-Anzeige 26 verbunden ist.
- 10 Wenn der Druck in dem System nach einiger Zeit auf 5,0 mbar abfällt, wird die Pumpe 14 erneut eingeschaltet. Dieser Pumpenvorgang wiederholt sich geeignetermaßen in Intervallen von ca. 20 Sek.
- 15 Da das pneumatische System dicht sein muß, muß die Dichtigkeit nötigenfalls durch Verkleben an den Verbindungsstellen erreicht werden. An den Druckwellenschaltern 10 und 12 ist aber eine einstellbare Undichtigkeit vorhanden, mit der eine eventuelle thermische oder atmosphärische Druck-
- 20 veränderung des pneumatischen Systems ausgeglichen werden kann. Dazu sind Einstellschrauben vorgesehen, mit denen eine vorgegebene Undichtigkeit werksseitig einstellbar ist.
- 25 Nach der Betätigung des Startknopfes zieht das Relais 16 an und geht durch den eigenen Kontakt<sup>37</sup> in Selbsthaltung (Ruhestromprinzip). Diese Stellung ist die eigentliche Überwachungsstellung des Systems. Nach einem Spannungsausfall oder einem Auftreten eines Über- oder
- 30 eines Unterdruckes fällt das Relais 16 ab und muß wieder neu gestartet werden. Nach Abfallen des Relais 16 erlischt die grüne LED-Anzeige 30 und die rote LED-Anzeige 32 leuchtet auf.
- 35 Fig. 4 zeigt eine Prinzipschaltung der Pumpensteuerung. Die Erregerspannung des Relais 24 von 27 V gelangt von

1 dem bis 5,0 mbar geschlossenen Öffnungskontakt 34 des  
Druckwellenschalters 10 über eine Diode 70 und eine  
Diode 72 und die gelbe Leuchtdiode 26 an das Relais 24.  
In dieser Zeit werden auch Kondensatoren 74 und 76 geladen.  
5 Das Relais 24 zieht an und legt sich über den eigenen Kon-  
takt, den geladenen Kondensator 76 an die Spule. Gleich-  
zeitig wird über eine Diode 78 die Pumpe 14 erregt. Der  
bei 5,0 mbar druckunterbrechende Druckwellenschalter 10  
verlängert um ca. 300 msec aus dem Zeitkondensator die  
10 Pumpenerregung, bis ein Druck von ca. 7,0 mbar aufgebaut  
ist. Dann fällt das Relais 24 ab, die Pumpe 14 bleibt  
stehen und die gelbe Leuchtdiode 26 erlischt. Der in dem  
System abfallende Druck bringt erneut bei 5,0 mbar Druck  
das Relais 24 zum Anziehen und dadurch die Pumpe 14  
15 in Betrieb. Dieser Vorgang wiederholt sich in Inter-  
vallen von ca. 20 Sek.

Fig. 5 zeigt eine Prinzipschaltung des Überwachungs-  
kreises. Die eigentliche Überwachungsschaltung besteht  
20 aus dem Druckwellenschalter 10 mit Wechsler 34 und dem  
Druckwellenschalter 12 mit Wechsler 36, den über den Zu-  
stand der Kombination aussagenden LED-Anzeigen 28, 30  
und 32 und dem Überwachungsrelais 16 mit seinem Vorwider-  
stand 38. Die beiden Druckwellenschalter 10 und 12 sind  
25 geometrisch so angeordnet, daß sie einmal vor dem Druck-  
geber 58 und einmal nach dem Druckgeber 58 angeordnet  
sind, um die zu dem Druckgeber führenden Schlauchlei-  
tungen 56 u.a. auf Quetschungen oder Bruch zu überwachen.

30 Wenn die Betriebsspannung des Systems vorhanden ist,  
kann die Überwachung nur gestartet werden, wenn der Kurz-  
schluß des Relais 16, der von dem Druckwellenschalter 12 ausgelöst worden  
ist, aufgehoben wird. Dies ist mit Erreichen von 3,5 bzw. 11,0  
mbar Druck in dem System gegeben. Bei 3,5 mbar öffnet der  
35 Öffner des Druckwellenschalters 12 und die gelbe LED-An-  
zeige 28 "Druck" leuchtet auf. Nach Betätigen eines Tasters 80  
geht das Relais 16 über den eigenen Kontakt<sup>37</sup> in Selbst-

- 1 haltung. Die rote LED-Anzeige 32 erlischt und die grüne LED-  
Anzeige 30 leuchtet auf. Wie bereits ausgeführt, sind die  
Abfallbedingungen für das Relais 16 folgende: Bei einem  
als Unterdruck bezeichneten Druck von kleiner gleich 3,5 mbar  
5 wird das pneumatische System als unterbrochen angesehen und  
bei einem als Überdruck bezeichneten Druck von größer gleich  
11,0 mbar erfolgt eine Gefahrenmeldung. Bei Unter- oder Über-  
druck wird das Relais 16 kurzgeschlossen und fällt ab.
- 10 Durch diese gewählte Schaltung ist es möglich, die Empfind-  
lichkeit der Schaltung durch außerhalb der Steuerung ange-  
brachte Druckwellenschalter wesentlich zu erhöhen. Zu diesem  
Zweck genügt es, einen auf 3,5 mbar und 11,0 mbar einge-  
stellten Druckwellenwechselkontakt 82 direkt an den Druck-  
15 geber 58 anzuschließen und elektrisch mit der Kombination  
zu verbinden. Schließer und Öffner des Druckwellenschalters  
sind dabei zu brücken und an Klemmen 84 und 86 zu legen.  
Hierdurch wird Unter- oder Überdruck direkt an dem Druckgeber  
registriert und ohne eventuell lange Verbindungsschläuche  
20 zu durchlaufen, sofort elektrisch in der Kombination verar-  
beitet. Der außenliegende Druckwellenschalter 82 ist in der  
Funktion mit dem in der Kombination befindlichen Druck-  
wellenschalter 12 identisch.
- 25 Fig. 6 zeigt eine der in Fig. 1 dargestellten Prinzip-  
schaltung analoge Schaltung, bei welcher aber zusätzlich  
zu dem Überwachungsrelais 16 noch weitere Überwachungsrelais  
17, 17a um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, wenn das  
erste Relais 16 ausfallen sollte. Da die Ausgangskontakte  
30 dieser Relais in Serie geschaltet sind, ist die Wahrschein-  
lichkeit, daß alle Kontakte zur selben Zeit ausfallen, sehr  
gering.

Die Fig. 7 und 8 zeigen Prinzipschaltungen von Druckwellen-  
35 kombinationen, welche direkt mit Wechsel- oder Gleichstrom  
von 24 V gespeist werden und welche ein Überwachungsrelais  
16 (Fig. 7) bzw. zwei Überwachungsrelais 16 und 17, 17a  
(Fig. 8) analog Fig. 1 bzw. 6 aufweisen.

1 Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungs-  
gemäßen System ist es möglich, die Erfassung von Unter-  
und Überdruck durch lediglich zwei Druckwellenschalter  
vorzunehmen. Zur Erreichung der oberen Grenze des Pumpen-  
5 druckes wird nach Abschaltung eine Zeitverlängerung heran-  
gezogen. Die Empfindlichkeit und Schnelligkeit des Systems  
kann bei Benutzung überlanger Schlauchleitungen zwischen  
dem Druckgeber und den Druckwellenschaltern durch zusätzlich  
am Druckgeber direkt angebrachte Druckwellenschalter erhöht  
10 werden. Die angeführten Strom-, Druck- und Zeitwerte stellen  
bevorzugte, eine große Funktionssicherheit garantierende  
Werte dar. Es ist natürlich möglich, die Vorrichtung zu  
anderen Bereichen zu fahren. Der Druckgeber kann in Form  
einer Matte oder als elastische Kante am Rand einer Tür  
15 ausgebildet sein.

Die Überwachung sowohl des pneumatischen als auch des  
elektrischen Systems erfolgt bei den vorstehend beschriebenen  
Vorrichtungen im Ruhedruck- bzw. im Ruhestromprinzip.

20

25

30

35

Ansprüche

- 5        1.        Vorrichtung insbesondere zur Überwachung einer  
Arbeitsmaschine,    g e k e n n z e i c h n e t    durch  
Druckwellenschalter (10,12), einen zwischen den Druck-  
wellenschaltern angeordneten Druckgeber (58), eine Pumpe  
10        (14) zur Aufrechterhaltung eines Arbeitsdruckes und ein  
Überwachungsrelais (16).
2.        Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß zwei Druckwellenschalter (10,12) vorgesehen sind.

- 1 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Druckwellenschalter  
(10, 12) mit dem Druckgeber (58) über Schlauchleitungen  
(50, 56) verbunden sind.  
5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen der Pumpe  
(14) und den Druckwellenschaltern (10, 12) ein Luft-  
festwiderstand (52) angeordnet ist und daß in der  
10 Leitung (50) zu den Druckwellenschaltern (10, 12) ein  
Rückschlagventil (54) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Druckgeber (58)  
15 als Durchgangsdrukgeber (Zwei-Weg-Druckgeber) in Form  
einer Druckleiste, eines Türschutzprofils oder einer  
Druckmatte ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
20 g e k e n n z e i c h n e t , daß bei Überlangen  
Schlauchleitungen (56) zwischen Druckgeber (58) und  
Druckwellenschaltern (10, 12) am Druckgeber (58) direkt  
angebrachte Druckwellenschalter (82) vorgesehen sind.
- 25 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Druckwellen-  
schalter (10, 12) Umschaltkontakte (34, 36) aufweisen.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Pumpen-  
druck 5,0 bis 7,0 mbar beträgt, daß ein Pumpenintervall  
ca. 20 Sek. beträgt und daß bei einem Druck unter 3,5  
mbar bzw. über 11,0 mbar das Überwachungsrelais (16)  
abfällt.  
35
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1  
bis 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß Anzeigen  
(26 bis 32) zur Kenntlichmachung des Pumpenzustands und

- 1 der Druckgrößen vorgesehen sind und daß die Anzeigen  
(26, bis 32) LED-Anzeigen sind.
- 5 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Erhöhung des  
Pumpendrucks nach Abschalten eine Zeitverlängerung  
von ca. 300 msec vorgesehen ist.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das System dicht ist  
und daß die Verbindungsstellen des Systems verklebt  
oder über Rohrschellen verschraubt sind.
- 15 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß an den Druckwellen-  
schaltern (10, 12) Einstellschrauben zur Einstellung  
einer Undichtigkeit vorgesehen sind.

20

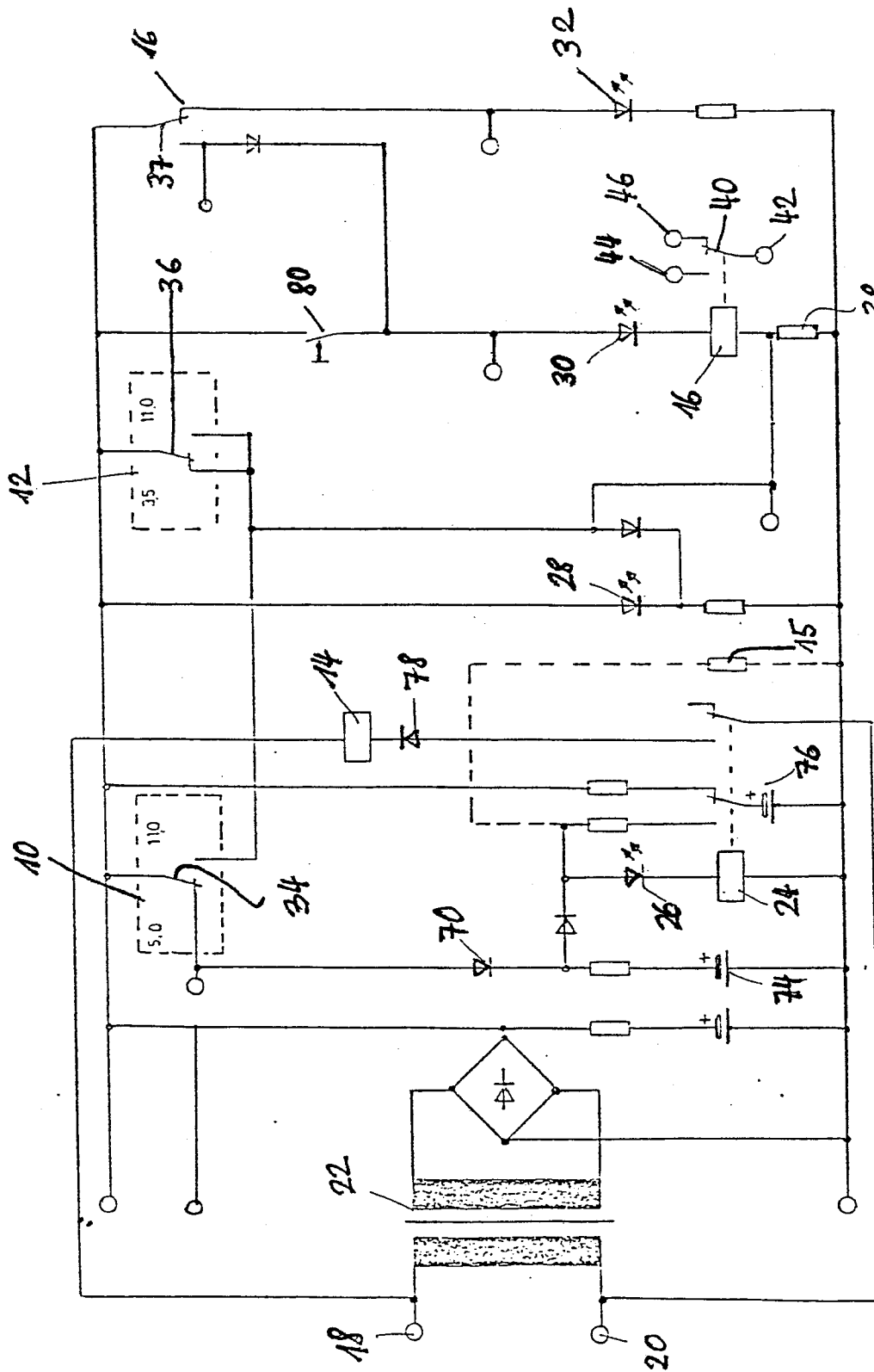
25

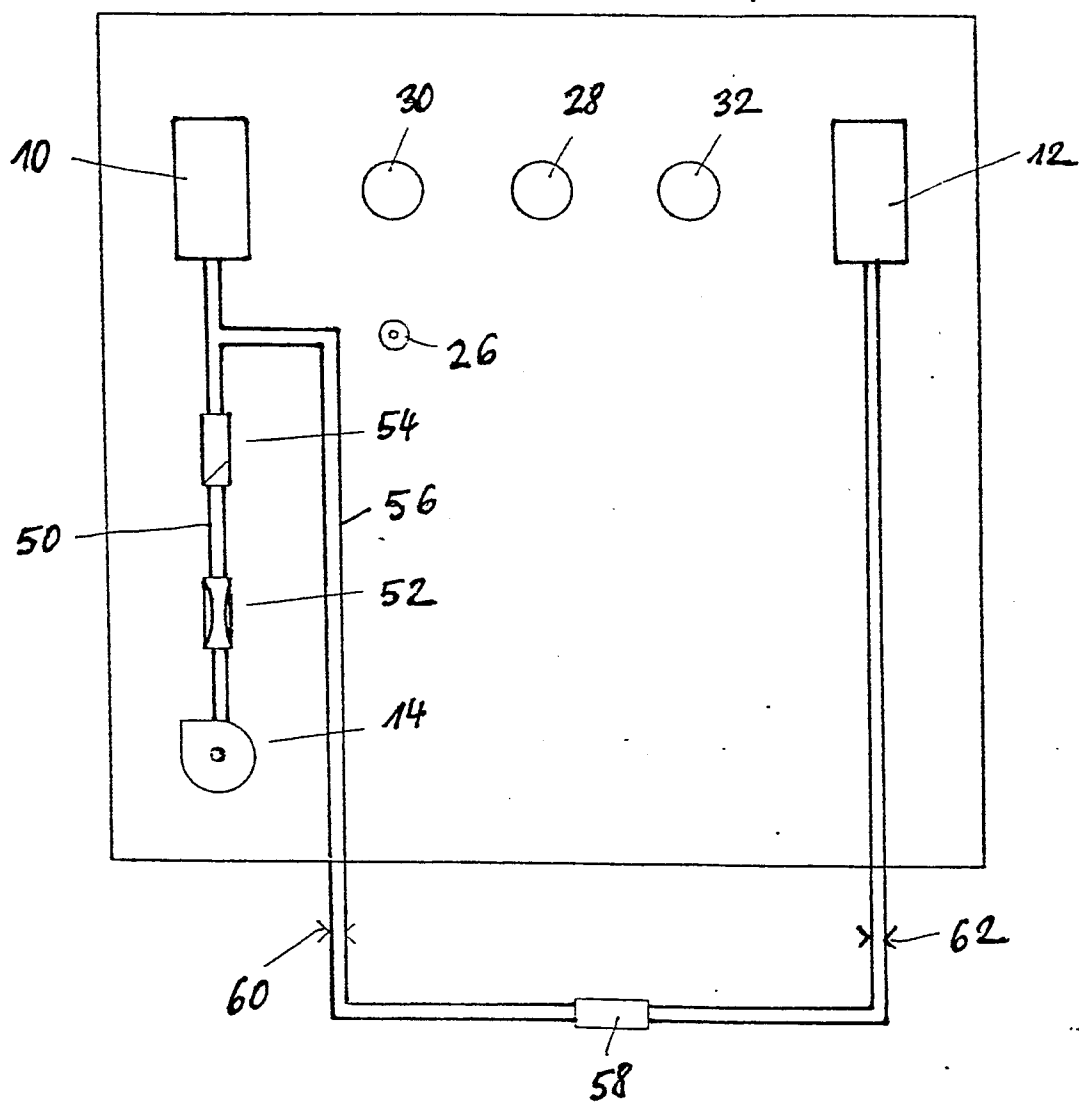
30

35

117

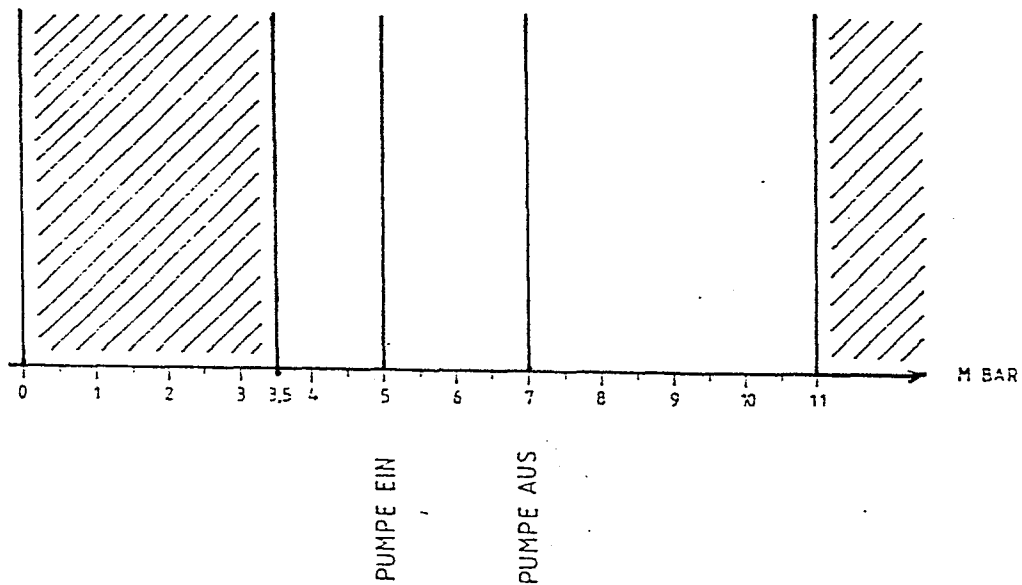
Fig. 1



Fig. 2

3/7

0117461



$\leq 3,5$  M BAR = UNTERDRUCK = WARNUNG (STÖRUNG)  
 $\geq 11,0$  M BAR = ÜBERDRUCK = WARNUNG (STÖRUNG)  
 5 - 7 M BAR = PUMPENDRUCK

Fig. 3

4/7

0117461

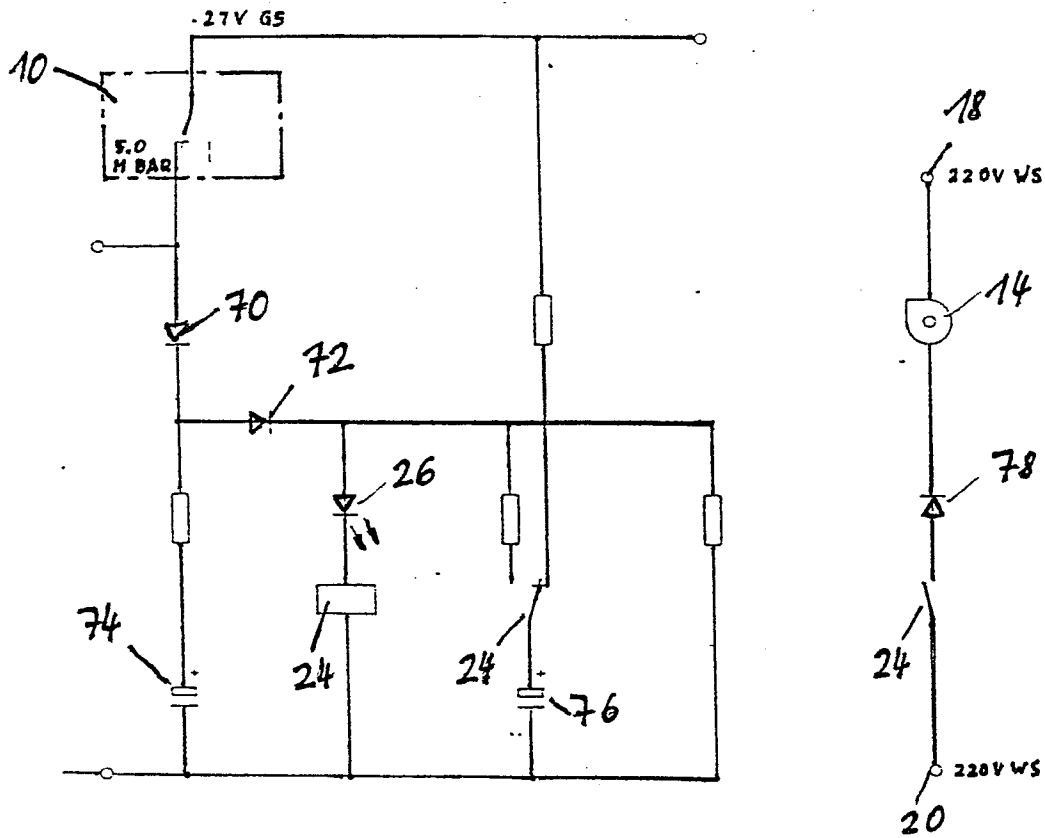


Fig. 4

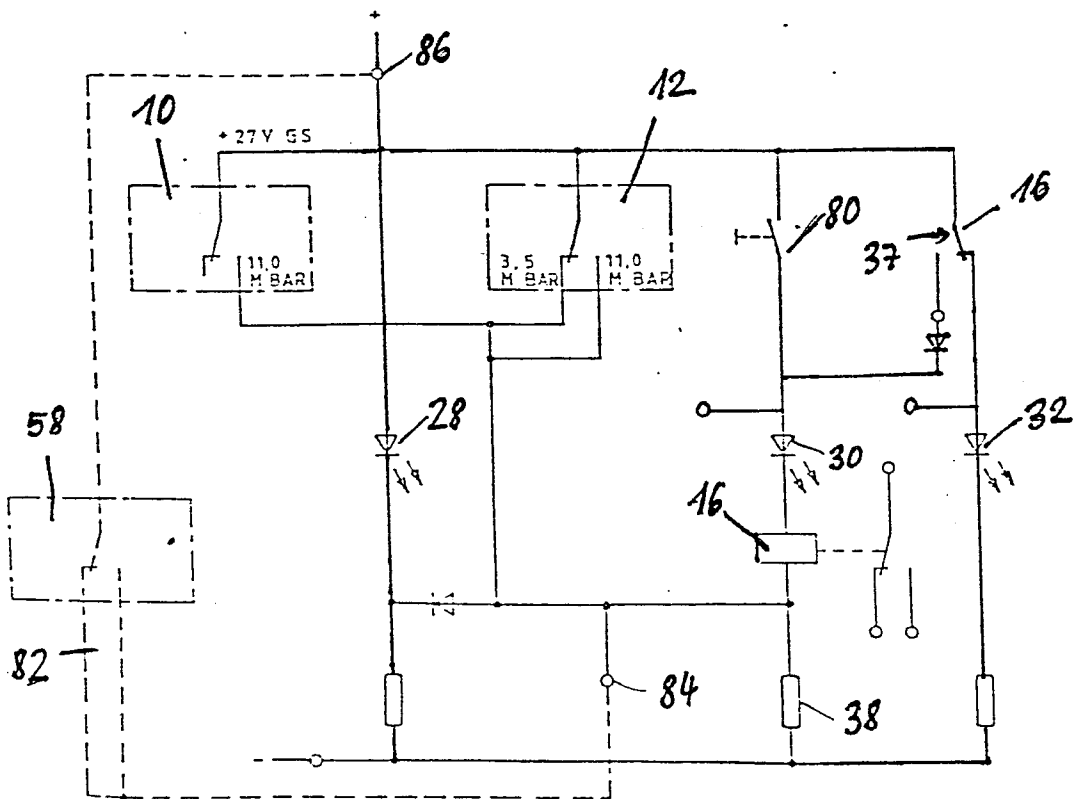
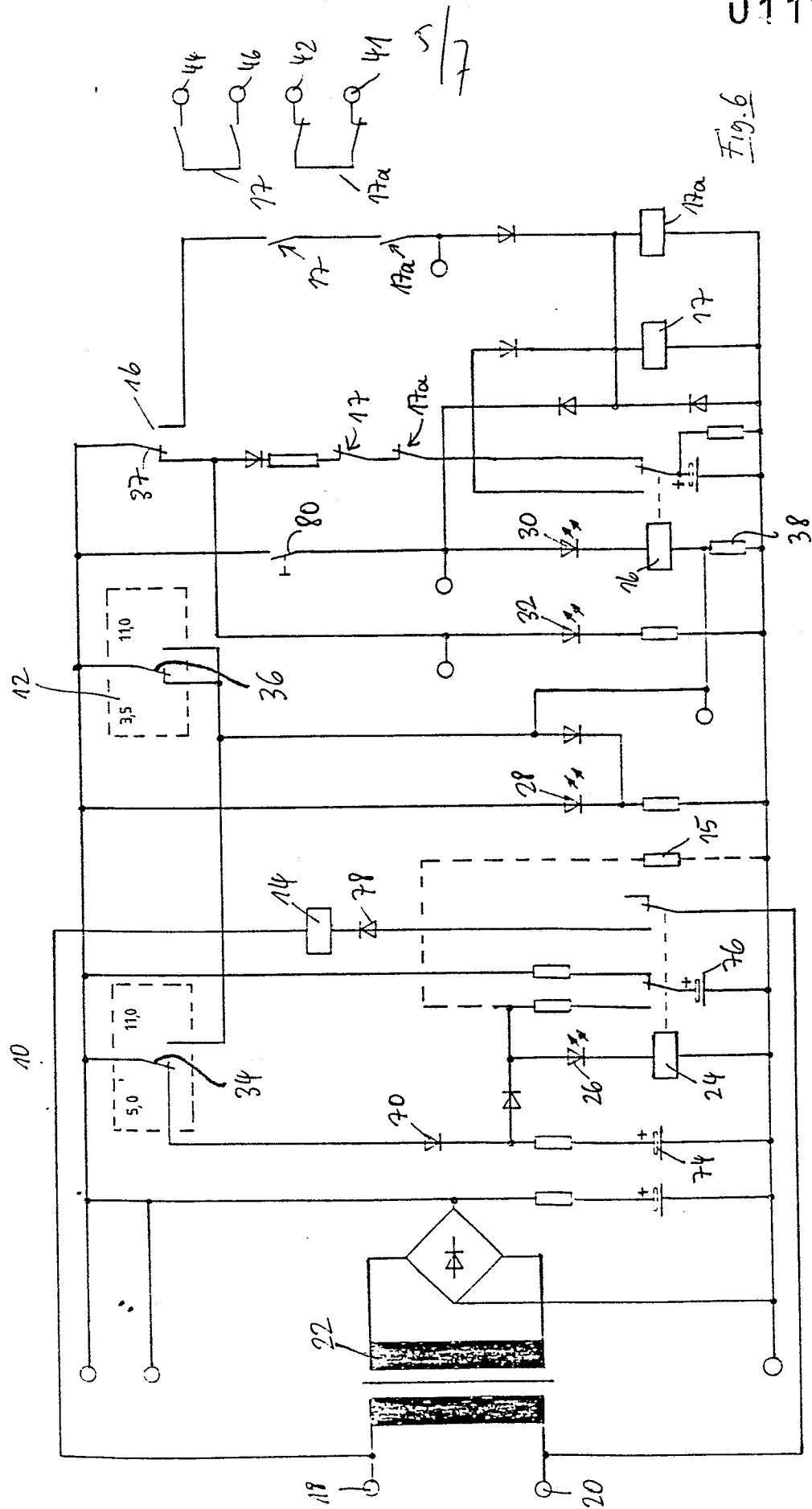


Fig. 5





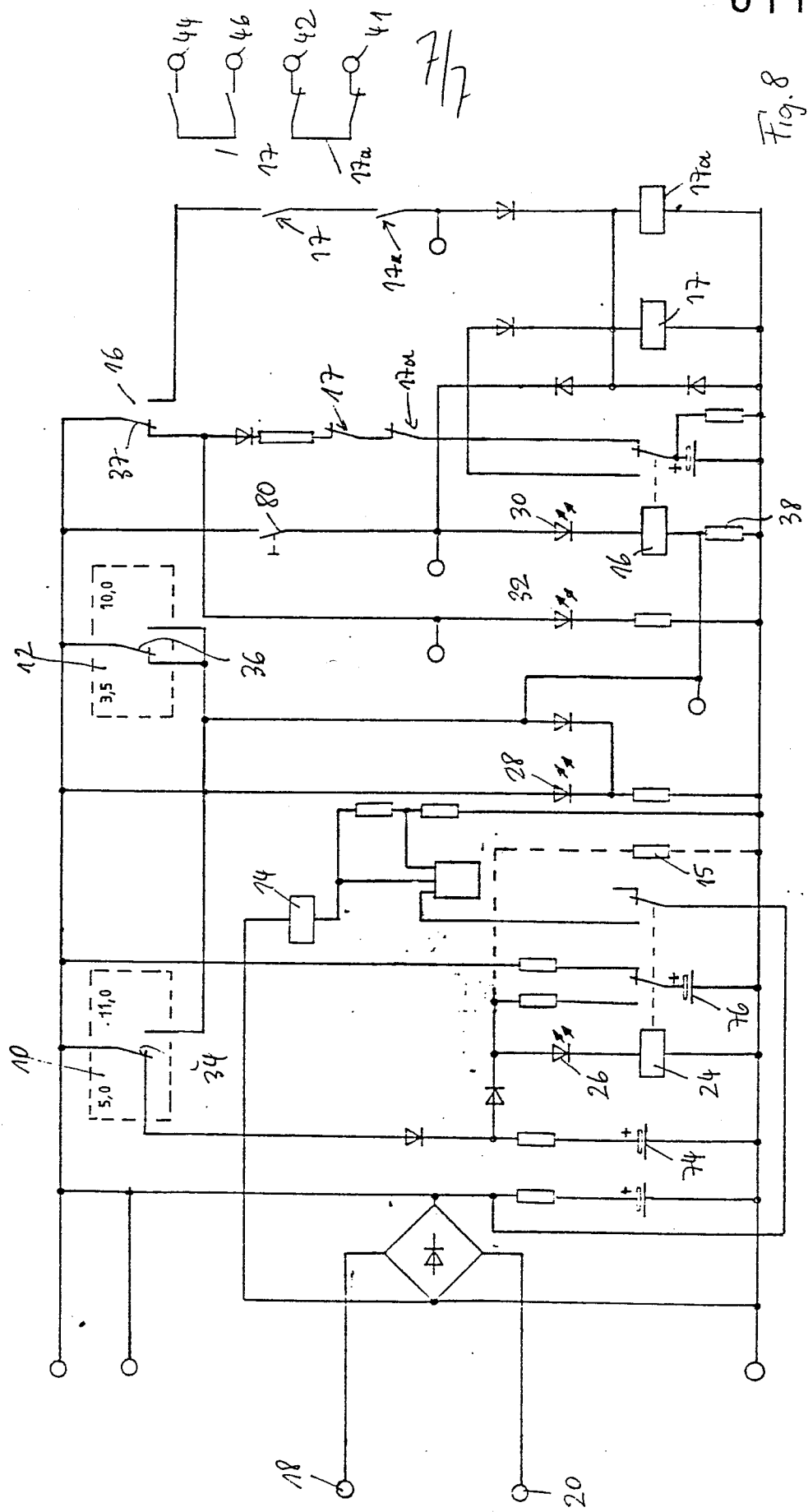


Fig. 8