

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 168 058
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85108729.6

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 H 51/34**
H 01 H 3/00

(22) Anmeldetag: 12.07.85

(30) Priorität: 13.07.84 DE 3425889
10.06.85 JP 125826/85

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.86 Patentblatt 86/3

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: SDS-Relais AG
Fichtenstrasse 5
D-8024 Deisenhofen(DE)

(72) Erfinder: Oberndorfer, Johannes
Südring 9
D-8059 Hofsingelding(DE)

(72) Erfinder: Ono, Kenji c/o Matsushita Electric Works, Ltd.
1048, Oaza-Kadoma
Kadoma-shi Osaka 583(JP)

(72) Erfinder: Iwami, Yoshiyuki Obihiro Matsush. El. Works,
Ltd.
10-2, Kita 1-chome Nishi 25-jou
Obihiro, Hokkaido(JP)

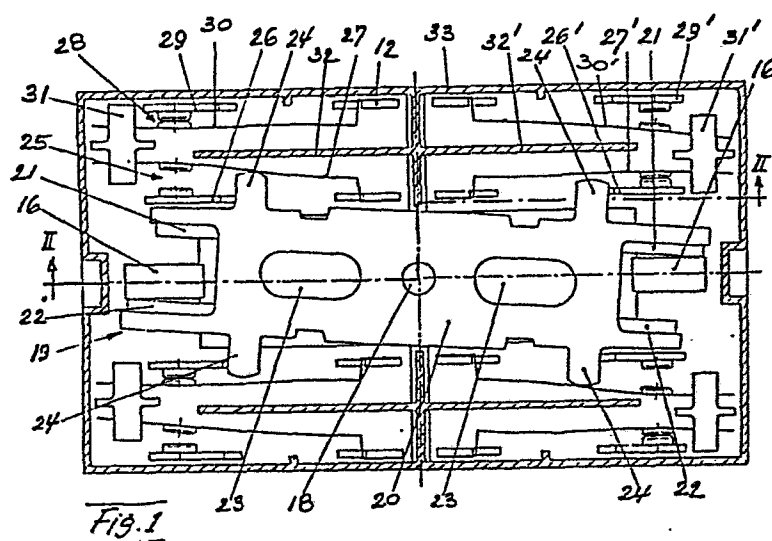
(74) Vertreter: Strehl, Schübel-Hopf, Schulz
Widenmayerstrasse 17 Postfach 22 03 45
D-8000 München 22(DE)

(54) Sicherheitsrelais.

(57) Ein Sicherheitsrelais enthält zwei von einem gemeinsamen Betätiger (19) beaufschlagte Arbeitskontakte (25), die in dem zu sichernden Versorgungsstromkreis etwa einer Werkzeugmaschine in Serie liegen. Mit der Kontaktfeder (27) jedes der beiden Arbeitskontakte (25) ist über einen von dem Betätiger (19) unabhängig bewegbaren Mitnehmer (31) die Kontaktfeder (30) eines Ruhekontaktes (28) zwangsgeführt. Die Beaufschlagung der beiden Kontaktfedern (27) der Arbeitskontakte (25) durch den Betätiger (19) erfolgt mit einer derartigen Flexibilität, daß bei Verschweißen eines Arbeitskontaktes (25) zwar der Betätiger (19) noch so weit in seine Ruhelage zurückbewegbar ist, daß er den anderen Arbeitskontakt (25) öffnet, der dem verschweißten Arbeitskontakt (25) zugehörige Mitnehmer (31) jedoch festgehalten wird und den entsprechenden Ruhekontakt (30) in seiner geöffneten Stellung hält. Damit bleibt ein über die beiden Ruhekontakte (30) geführter Überwachungsstromkreis geöffnet, so daß beispielsweise ein zum erneuten Erregen des Relais erforderlicher Kondensator nicht mehr aufgeladen wird und damit ein erneutes Schließen des nichtverschweißten Arbeitskontaktes (25) zur erneuten Betätigung der Werkzeugmaschine verhindert wird.

EP 0 168 058 A2

./...



BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsrelais der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung. Ein solches Relais ist aus der deutschen Gebrauchsmusterschrift 7,512,499 bekannt.

- 5 Sicherheitsrelais haben die Aufgabe, den zu schaltenden Stromkreis, beispielsweise den Versorgungstromkreis von Pressen, Werkzeugmaschinen, Feuerungsanlagen oder medizinischen Geräten, sicher zu trennen. Bei herkömmlichen Anordnungen werden dazu in den Strom-
- 10 kreis zwei voneinander unabhängige Kontakte in Serie eingeschaltet, bei denen es sich um Arbeitskontakte zweier monostabiler Relais handelt. Öffnet einer der beiden Kontakte nicht, beispielsweise infolge Kontaktverschweißung, so wird der Stromkreis durch den anderen,
- 15 dazu in Serie liegenden Kontakt des zweiten Relais noch unterbrochen. Man geht davon aus, daß der gleiche Fehler nicht gleichzeitig an beiden Kontakten auftritt. Durch Serienschaltung von mehr als zwei Kontakten läßt sich die Sicherheit erhöhen.
- 20 Zur Erkennung eines Fehlers weist jedes der bekannten Sicherheitsrelais zusätzlich zu dem in dem zu schaltenden Stromkreis liegenden Hauptkontakt einen Überwachungskontakt auf, der mit dem Hauptkontakt zwangsbetätigt wird und daher die Stellung des Hauptkontakts
- 25 unabhängig vom Erregungszustand des Relais angibt. Diese beiden Überwachungskontakte sind derart in eine Auswerte - oder Steuerschaltung für die beiden Sicherheitsrelais einbezogen, daß bei Kontaktverschweißung eine erneute Schließung des zu schaltenden Stromkreises verhindert wird. Die Aus-
- 30 wertung der Stellung dieser Überwachungskontakte erfolgt bei einfacheren Steuerschaltungen über einen Kondensator, der in der Ruhestellung des Sicherheitsrelais über den als Ruhekontakt ausgeführten Überwachungskontakt aufgeladen wird und dessen Ladung zur Umschaltung des jeweils

anderen Sicherheitsrelais in seine Arbeitsstellung benötigt wird. Bei komplexeren Steuerschaltungen besteht eine steigende Tendenz, die Auswertung der Stellung der Überwachungskontakte über einen Mikroprozessor vorzunehmen.

Sicherheitsrelais weisen ferner weitere Kontakte auf, die als Haltekontakte sowie als Kontakte in einem Signalkreis zur Funktionskontrolle des Systems dienen. Bei den herkömmlichen Sicherheitsrelais werden alle diese Kontakte (Haupt-, Überwachungs-, Halte- und Signalkreis-Kontakte) vom Relaisanker bzw. einem von diesem beaufschlagten Betätiger gemeinsam zwangsgeführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsrelais der eingangs bezeichneten Gattung anzugeben, das sich bei gleicher Sicherheit der Stromkreisunterbrechung und Fehlererkennung als einziges Relais anstelle der bisher erforderlichen zwei in den zu sichernden Stromkreis einsetzen läßt und somit zu einer Verringerung des Schaltungsaufwandes und Platzbedarfes führt.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Kennzeichenteil des Patentanspruchs 1 angegeben. Diese Lösung beruht auf der Erkenntnis, daß es für die Sicherheit der Stromkreisunterbrechung und Fehlererkennung nur darauf ankommt, daß der als Überwachungskontakt benutzte Zusatzkontakt mit dem ihm zugeordneten Hauptkontakt zwangsgeführt ist, nicht dagegen daß sowohl Haupt- als auch Zusatzkontakt vom Betätiger des Relais zwangsbetätigt werden. Durch die Verwendung von jeweils einem Hauptkontakt und einen Zusatzkontakt miteinander koppelnden Mitnehmern, die wenigstens bei ihrer Rückstellbewegung unabhängig voneinander bewegbar sind, wird es möglich, den beim Stand der Technik in einem zweiten Relais vorgesehenen Hauptkontakt erfindungsgemäß innerhalb des selben Relais mit dem gleichen Betätiger zu

steuern, wobei auch diesem zweiten Hauptkontakt ein Zusatzkontakt zugeordnet ist. Öffnet nun einer der beiden vorzugsweise als Arbeitskontakte ausgebildeten Hauptkontakte infolge Kontaktschweißens nicht, so wird
5 auch der mit diesem Hauptkontakt über den Mitnehmer zwangsgeführte Zusatzkontakt in dieser Arbeitsstellung festgehalten, während der von dem Mitnehmer unabhängige Betätiger bewegbar bleibt und die Öffnung des anderen Hauptkontaktes gestattet.

10 Die Verstellung der beweglichen Kontaktteile der Hauptkontakte durch den Betätiger kann dabei unmittelbar erfolgen, wie dies in den Weiterbildungen der Erfindung nach den Ansprüchen 2 bis 6 der Fall ist. Dabei kann der Betätiger unmittelbar an den beweglichen Kontaktteilen
15 der Hauptkontakte anliegen und diese bei Bewegung in seiner einen Richtung mitnehmen, wobei die Betätigung der Zusatzkontakte über die vom Betätiger vollständig separaten Mitnehmer erfolgt. Diese Gestaltungsweise hat den Vorteil, daß nicht nur das Verschweißen eines Kontaktes feststellbar ist und ein späteres erneutes Einschalten des von dem Relais geschalteten Stromkreises verhindert, sondern daß auch Kontaktbruch feststellbar
20 wird, indem etwa bei Bruch eines Hauptkontaktes der zugehörige Zusatzkontakt selbst tätig öffnet.

25 In der Weiterbildung der Erfindung nach den Ansprüchen 7 und 8 erfolgt dagegen die Verstellung der Hauptkontakte mittelbar dadurch, daß der Betätiger bei Bewegung in seine eine Richtung am jeweiligen Mitnehmer angreift und dieser die beiden mit ihm gekoppelten beweglichen
30 Kontaktteile des betreffenden Kontaktpaares mitnimmt.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 ist insofern von Vorteil, als die Zusatzkontakte unmittelbar in den Ladekreis eines in einer Steuerschaltung des Relais enthaltenen Kondensators eingeschaltet
35 werden können, dessen Ladung für die Erregung der Relaispule zur Umstellung des Betätigers aus der Ruhe-

in die Arbeitslage verwendet werden kann.

Anspruch 10 bezieht sich auf eine vorteilhafte Ausgestaltung zur Erzielung der für die Kontaktbewegungen erforderlichen Flexibilität und Elastizität.

- 5 Die Weiterbildung der Erfindung nach den Ansprüchen 11 und 12 dient dem Vorteil, daß im gleichen Relais weitere Kontakte als Haltekontakte, Signalkreiskontakte oder auch als zusätzliche Sicherheitskontakte vorge-
10 sehen sein können. Als Hauptkontakte in den zu schalten- den Stromkreis können dabei prinzipiell beliebige zwei Kontakte herangezogen werden, soweit sie nicht zum gleichen, über einen gemeinsamen Mitnehmer zwangsge-
führten Kontaktpaar gehören und soweit sie bezüglich des Betätigers so angeordnet sind, daß sie bei dessen
15 Bewegung in einer Richtung beide öffnen und bei dessen Bewegung in der anderen Richtung beide schließen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen

- 20 Fig. 1 eine Ansicht des Betätiger- und Kontaktsystems eines Sicherheitsrelais;
Fig. 2 einen Schnitt durch das Relais nach Fig. 1 längs der Linie II-II;
Fig. 3 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung einer
25 anderen Ausführungsform des Sicherheitsrelais;
Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Variante des einen Hauptkontakt mit einem Überwachungskontakt koppelnden Mitnehmers;
Fig. 5 eine Steuerschaltung unter Verwendung des
30 hier beschriebenen Sicherheitsrelais;
Fig. 6 einen Teil einer weiteren Ausführungsform des Sicherheitsrelais in der Ruhestellung; und
Fig. 7 das Ausführungsbeispiel der Fig. 6 in einem anderen Betriebszustand.

0168058

Das in Fig. 1 und 2 gezeigte Sicherheitsrelais weist eine Grundplatte 10 auf, von der aus nach unten Spulenanschlüsse 11 und Kontaktanschlüsse 12 herausragen. Auf der Grundplatte 10 ist ein Spulenkörper 13 mit einer Spule 14
5 montiert. Durch den Kern des Spulenkörpers verläuft ein Joch 15 aus weich-magnetischem Material, das an seinen beiden aus dem Spulenkörper 13 herausragenden Enden mit Jochschenkeln 16 versehen ist.

Die Spule 14 ist nach oben durch einen Grundkörper 17
10 abgeschlossen, der einen zentrischen Lagerzapfen 18 trägt. Um den Lagerzapfen 18 ist ein Betätiger 19 schwenkbar gelagert, der zwei in einem generell H-förmigen Kunststoffteil 20 gehaltene, parallel zueinander verlaufende Ankerschienen 21, 22 sowie zwischen diesen angeordnete
15 Dauermagnete 23 aufweist. In Fig. 1 sind die beiden Dauermagnete durch ovale Aussparungen in dem Kunststoffteil 20 hindurch sichtbar.

Die Ankerschienen 21, 22 sind an den beiden Enden des Betätigers 19 unterschiedlich lang derart ausge-
20 führt, daß in der in Fig. 1 gezeigten Ruhestellung des Relais der linke längere Teil der unteren Ankerschiene 22 und der rechte längere Teil der oberen Ankerschiene 21 an dem jeweiligen Jochschenkel 16 anliegen. Wegen der unterschiedlich großen, einander gegenüberstehenden
25 Flächen der Ankerschienen und Jochschenkel erhält man eine Asymmetrie in der dauermagnetischen Anzugskraft, so daß der Betätiger 19 in der gezeichneten Stellung stabil gehalten wird. Wird nun die Spule 14 so erregt, daß die Jochschenkel 16 umgepolt werden, so wird der Be-
30 tätiger 19 in seine Arbeitsstellung geschwenkt, in der das linke kürzere Ende der oberen Ankerschiene 21 und das rechte kürzere Ende der unteren Ankerschiene 22 an den Jochschenkeln 16 anliegen. Nach Abfall der Spule 14 kehrt der Betätiger 19 wieder in die in Fig. 1
35 gezeigte Ruhestellung zurück.

Gemäß Fig. 1 enthält das Kontaktsystem des Sicherheitsrelais insgesamt vier Kontaktpaare, die jeweils von einer nahe dem Ende und an den Außenseiten des Betätigers 19 angeformten Betätigungs-
5 nase 24 umschaltbar sind. Das in Fig. 1 im linken oberen Teil gezeigte Kontaktpaar umfaßt einen Arbeitskontakt 25, der von einem festen Kontaktteil 26 und einer mit diesem zusammenarbeitenden Kontaktfeder 27 gebildet wird, sowie einen Ruhekontakt 28, der von einem festen Kontaktteil
10 29 und einer mit diesem zusammenarbeitenden Kontaktfeder 30 gebildet wird. Die festen Kontaktteile 26 und 29 und die Kontaktfedern 27 und 30 sind mit den in Fig. 2 gezeigten Kontaktanschlüssen verbunden. Die beiden Kontaktfedern 27 und 30 verlaufen im wesentlichen
15 parallel zueinander und sind nahe ihrer äußeren Enden durch einen dort aufgesteckten Mitnehmer 31 zwangsgeführt. Der Mitnehmer 31 stellt ein von dem Betätiger 19 unabhängig bewegbares, getrenntes Bauteil dar. Zwischen den beiden Kontaktfedern 27 und 30 verläuft
20 ein Kunststoff-Steg 32, der an eine die Spule 14 und das Kontaktsystem zusammen mit dem Sockel umgebende Kappe 33 angeformt ist und zur weitgehenden Trennung der Kontakträume von Arbeitskontakt 25 und Ruhekontakt 28 dient.

25 In der in Fig. 1 gezeigte Ruhelage des monostabilen Sicherheitsrelais beaufschlagt die linke obere Betätigungs-
nase 24 die Kontaktfeder 27 derart, daß der Arbeitskontakt 25 unterbrochen ist, und in dieser Stellung wird
30 die Kontaktfeder 30 des Ruhekontaktes 28 über den Mitnehmer 31 von der Kontaktfeder 27 des Ruhekontakts 25 derart beaufschlagt, daß der Ruhekontakt 28 geschlossen ist. Bei Erregung der Spule 14 und Schwenkung des
Betätigers 19 in seine Arbeitsstellung wird der Arbeitskontakt 25 geschlossen und der Ruhekontakt 28 über den
35 Mitnehmer 31 zwangsläufig geöffnet. Zur Durchführung dieser Umschaltbewegung sind die Kontaktfedern 27 und/oder 30 entsprechend vorgespannt.

Das in Fig. 1 im rechten unteren Teil des Sicherheitsrelais gezeigte Kontaktpaar ist mit dem soeben beschriebenen identisch aufgebaut, so daß sich seine weitere Beschreibung erübrigt. Auch hier bildet
5 die von der rechten unteren Betätigungsnase 24 beaufschlagte Kontaktfeder den beweglichen Kontaktteil eines Arbeitskontaktes, während die andere Kontaktfeder den beweglichen Kontaktteil eines Ruhekontaktes bildet. Die beiden weiteren im rechten oberen und im linken unteren
10 Bereich des Relais vorgesehenen Kontaktpaare sind ebenfalls identisch wie das im linken oberen Teil vorhandene Kontaktpaar aufgebaut, wobei lediglich die Schaltfunktionen derart umgekehrt sind, daß jeweils der auf der Außenseite liegende Kontakt einen Arbeitskontakt und
15 der weiter innen liegende Kontakt einen Ruhekontakt bildet. In Fig. 1 und 2 sind einige Teile des rechten oberen Kontaktpaares mit gleichen Bezugszeichen wie die entsprechenden Teile des linken oberen Kontaktpaares, jedoch zusätzlich mit einem Apostroph versehen, bezeichnet.
20

Tritt in der Arbeitsstellung des Betätigers 19 beispielsweise bei dem Arbeitskontakt 25 eine Kontaktverschweißung zwischen den an der Kontaktfeder 27 und an dem festen Kontaktteil 26 vorgesehenen Kontaktstücken
25 auf, so läßt sich dieser Arbeitskontakt 25 durch die Rückkehr des Betätigers 19 in seine in Fig. 1 gezeigte Ruhelage nicht mehr öffnen. Infolge der Zwangsführung durch den Mitnehmer 31 bleibt in diesem Fall der Ruhekontakt 28 geöffnet. Durch ausreichende Flexibilität
30 der Kontaktfeder 27 sowie Dimensionierung und Anordnung der vier Betätigungsnasen 24 ist jedoch gewährleistet, daß trotz des verschweißten Arbeitskontaktes 25 der Betätiger 19 sich noch so weit in Richtung seiner Ruhelage zurückverschwenken kann, daß das rechte untere Kontaktpaar
35 durch die rechte untere Betätigungsnase 24 in seine Ruhestellung zurückgeführt wird und die beiden übrigen

Kontaktpaare im linken unteren und rechten oberen Teil des Relais von den jeweiligen Betätigungsflächen 24 so weit freigegeben werden, daß sie infolge der Federvorspannungen ebenfalls in ihre Ruhestellung zurückkehren können.

5 Bei dem soweit beschriebenen Relais können der Arbeitskontakt 25 im linken oberen Teil des Relais sowie der diametral gegenüberliegende Arbeitskontakt im rechten unteren Teil des Relais als zwei Hauptkontakte in einem zu schaltenden Stromkreis, etwa im Versorgungskreis
10 einer Werkzeugmaschine, in Serie eingeschaltet werden. Unter der Annahme, daß innerhalb eines Relais nicht zwei Kontakte gleichzeitig verschweißen, ist eine Sicherheit der Abschaltung dieses Stromkreises gewährleistet, da etwa bei Verschweißen des linken oberen Arbeitskontaktes
15 der Betätiger 19 den rechten unteren Arbeitskontakt noch öffnet.

Die erwähnte Flexibilität der Beaufschlagung der Kontaktfeder 27 des Arbeitskontaktes 25 durch die zugehörige Betätigungsfläche 24 läßt sich dadurch erhöhen,
20 daß, wie in Fig. 2 für die Kontaktfeder 27' des rechten oberen Kontaktpaares veranschaulicht, diese Kontaktfeder 27' in demjenigen Bereich, in dem die Betätigungsfläche 24 an ihr angreift, durch eine Aussparung 34' in ihrer Breite reduziert ist. Eine weitere, in den Zeichnungen
25 nicht dargestellte Möglichkeit zur Erzielung einer ausreichenden Flexibilität besteht darin, daß die Kontaktfeder 24 nicht starr an dem Betätiger 19 angeformt sondern etwa über einen federnden Arm mit diesem verbunden ist. Eine solche an dem Betätiger 19 flexibel
30 angebrachte Betätigungsfläche könnte statt auf die Kontaktfeder 27 auch auf die dem Betätiger 19 zugewandte Stirnfläche des Mitnehmers 31 einwirken.

Das in Fig. 3 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem nach Fig. 1 lediglich durch eine
35 andere Gestaltung des Mitnehmers 31. Gemäß Fig. 3 ist

der Mitnehmer 31 generell E-förmig gestaltet und weist zwei Einschnitte 35 auf, in die die Enden der beiden Kontaktfedern 27 und 30 stirnseitig eingeführt sind. Ferner ist in diesem Fall an dem Relaiskörper eine

5 Führungsschiene 36 ausgebildet, die den Mitnehmer 31 gleitend in Richtung der Kontaktfederbewegung führt. Dadurch wird die Genauigkeit der Zwangskopplung von Arbeits- und Ruhekontakt 25, 28 erhöht.

Eine weitere Variante des Mitnehmers 31 ist in

10 Fig. 4 veranschaulicht. Dieser Mitnehmer 31 besteht aus einem generell U-förmigen Kunststoff-Teil, dessen beide Schenkel mit Schlitzfen 37 versehen sind, mit denen er auf die Enden der Kontaktfedern 27 und 30 aufgeschoben wird.

15 In Fig. 5 ist das generell mit 40 bezeichnete Sicherheitsrelais in einer Zweihandschaltung z.B. für eine Pressensteuerung eingesetzt. Gegenüber der Anordnung nach Fig. 1 ist das Relais 40 in Fig. 5 um 90° gedreht dargestellt, so daß das in Fig. 1 linke obere Kontaktpaar in Fig. 5 rechts oben erscheint.

20 Wiederum ist das Relais 40 in Fig. 5 in seiner Ruhestellung gezeigt, wobei allerdings nur die Kontaktpaare, nicht auch der Betätiger veranschaulicht sind. Die vier Kontaktpaare des Relais sind in Fig. 5 mit I bis IV

25 bezeichnet, wobei für die Kontaktpaare I und III der Arbeitskontakt dem Inneren des Relais zugewandt und der Ruhekontakt an der Außenseite des Relais angeordnet ist, während bei den Kontaktpaaren II und IV der Arbeitskontakt an der Außenseite des Relais und der

30 Ruhekontakt weiter innen liegt.

Der Versorgungsstromkreis der Presse verläuft von der Klemme 41 über das feste Kontaktteil 26 und die Kontaktfeder 27 des Arbeitskontaktes I sowie die Kontaktfeder und das feste Kontaktteil des Arbeitskontaktes III zur Klemme 42. Rechts von diesen Klemmen 41

35

und 42 ist in Fig. 5 nochmals die so gebildete Serienschaltung zweier Arbeitskontakte symbolisch dargestellt. Es kann dabei von Vorteil sein, wenn die Verbindung dieser beiden Arbeitskontakte im Relais intern durchgeführt ist.

5 Ein Kondensator 43 ist in einen Überwachungskreis eingeschaltet, der von einer Masseleitung 44 über den bewegbaren Kontakt 45 eines Ansteuerungsrelais 46, das feste Kontaktteil 29 und die Kontaktfeder 30 des Ruhekontakts I sowie die Kontaktfeder und das feste Kontakt-
10 teil des Ruhekontaktes III zu einer Steuerspannungsleitung 47 (beispielsweise 24V) führt. In der gezeigten Ruhestellung des Sicherheitsrelais 40 ist der Überwachungsstromkreis geschlossen, so daß der Kondensator 43 aufgeladen wird.

15 Beim Niederdrücken beider Handschalter 48 wird ein Speisestromkreis geschlossen, der einerseits von der Steuerspannungsleitung 47 durch die Spule 49 des Ansteuerungsrelais 46, die oberen Kontakte der Handschalter 48 zur Masseleitung 44 verläuft, so daß der
20 bewegbare Kontakt 45 des Ansteuerungsrelais 46 umgeschaltet wird, und der andererseits von der gemäß Fig. 5 oberen Elektrode des Kondensators 43 über die oberen Kontakte der beiden Handschalter 48, ein Verzögerungsglied 50 (mit einer Verzögerungszeit von
25 beispielsweise 10 ms) und durch die Spule 14 des Sicherheitsrelais 40 zu der gemäß Fig. 5 unteren Elektrode des Kondensators 43 verläuft. Dadurch wird der Kondensator 43 über die Spule 14 entladen, wodurch das Sicherheitsrelais 40 um die Zeitkonstante des
30 Verzögerungsglieds 50 gegenüber dem Ansteuerungsrelais 46 verzögert in seiner Arbeitsstellung umgeschaltet wird.

In der Arbeitsstellung ist ein Haltestromkreis geschlossen, der von der Steuerspannungsleitung 47 über das feste Kontaktteil und die Kontaktfeder des Arbeits-
35 kontaktes IV, die Kontaktfeder und das feste Kontaktteil

des Arbeitskontaktes II, den nun in seiner Arbeitsstellung befindlichen. bewegbaren Kontakt 45 des monostabilen Ansteuerungsrelais 46, durch die Spule 14 des Sicherheitsrelais 40, das Verzögerungsglied 50 und die beiden oberen
5 Kontakte der Handschalter 48 zur Masseleitung 44 verläuft. Die beiden Arbeitskontakte II und IV des Sicherheitsrelais 40 bilden somit Haltekontakte. Auf diese Weise wird das Sicherheitsrelais 40 auch nach Entladen des Kondensators 43 in seiner Arbeitsstellung gehalten,
10 bis einer der Handschalter 48 geöffnet wird.

Die noch verbleibenden beiden Ruhekontakte II und IV des Sicherheitsrelais 40 sind in einem Signalstromkreis zwischen den beiden Klemmen 51 und 52 parallel geschaltet. Rechts von diesen Klemmen 51 und 52 ist in
15 Fig. 5 nochmals die Parallelschaltung dieser Ruhekontakte symbolisch dargestellt.

Wird mindestens einer der beiden Handschalter 48 losgelassen, so wird der Speisestromkreis geöffnet, wodurch sowohl das monostabile Sicherheitsrelais 40
20 als auch das monostabile Ansteuerungsrelais 46 in die Ruhelage zurückkehren und die beiden Arbeitskontakte des Versorgungsstromkreises der Presse geöffnet werden. In diesem Zustand ist wieder der Ladestromkreis für den Kondensator 43 geschlossen, so daß sich dieser
25 auflädt und beim nächsten Zyklus eine erneute Umschaltung des Sicherheitsrelais 40 in die Arbeitsstellung ermöglicht.

Sollte einer der Arbeitskontakte I, III des Sicherheitsrelais 40 in der Arbeitslage verschweißen,
30 so wird beim Öffnen eines der Handschalter 48, wie oben beschrieben, der andere Arbeitskontakt I bzw. III dennoch geöffnet. Gleichzeitig bleibt aber der mit dem verschweißten Arbeitskontakt zwangsgekoppelte Ruhekontakt in seiner geöffneten Stellung, so daß nun der
35 Ladestromkreis für den Kondensator 43 unterbrochen ist und dieser sich nicht aufladen kann. Daher kann bei

einem nachfolgenden Niederdrücken beider Handschalter 48 die Spule 14 des Sicherheitsrelais 40 nicht mehr erregt werden, so daß es in seiner Ruhestellung verbleibt und der zweite nicht-verschweißte Arbeitskontakt
5 nicht geschlossen wird. Dadurch wird eine erneute Inbetriebnahme der Presse vermieden, die andernfalls dazu führen könnte, daß nun auch der zweite Arbeitskontakt verschweißte und sich die Presse überhaupt nicht mehr abschalten läßt.

10 Der zwischen den Klemmen 51 und 52 liegende Signalstromkreis dient zur Funktionskontrolle des Sicherheitsrelais 40. Im fehlerlosen Zustand sind die beiden Ruhekontakte dieses Signalstromkreises dann geöffnet, wenn die Arbeitskontakte des gesicherten Versorgungsstromkreises der Presse geschlossen, die Arbeitskontakte des Haltestromkreises geschlossen und die
15 Ruhekontakte des Speisestromkreises für den Kondensator 43 (die Überwachungskontakte) geöffnet sind. Dieser einem fehlerlosen Betrieb des Sicherheitsrelais 40
20 entsprechende Zustand läßt sich durch logische Verknüpfung ermitteln. Bei Bruch einer der Kontaktfedern des Sicherheitsrelais 40 ist die Bedingung dieser logischen Verknüpfung nicht mehr erfüllt, woraus sich eine Fehleranzeige ableiten läßt.

25 Die Handschalter 48 sind zusätzlich mit unteren Kontakten versehen, die dazu dienen, den Kondensator 43 über einen Widerstand 53 nach Masse zu entladen, sofern nur einer der Handschalter 48 niedergedrückt ist. Der Widerstand 53 ist so bemessen, daß bei Betätigung
30 beider Handschalter 48 der Kondensator 43 praktisch ausschließlich über die Spule 14 des Sicherheitsrelais 40 entladen wird. Durch diese Maßnahme wird verhindert, daß einer der Handschalter 48 im ständig geschlossenen Zustand gehalten und eine Betätigung der Presse lediglich
35 über den anderen Handschalter 48 versucht wird.

Bei den eingangs beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung nach Figur 1 und 3 ist angenommen worden, daß als Hauptkontakte 25 zwei dem Betätiger 19 zugewandte, innen liegende Kontakte herangezogen werden, die als lift-
5 off-Kontakte ausgebildet sind, und daß als Überwachungs- oder Zusatzkontakte 28 die mit diesen Hauptkontakten 25 über die betreffenden Mitnehmer 31 zwangsgeführten, vom Betätiger 19 abgewandten, außen liegenden Kontakte verwendet werden, die als flexure-Kontakte arbeiten. Wie darge-
10 legt, ist es bei diesen Ausführungsbeispielen wichtig, daß die unmittelbare Beaufschlage der Kontaktfedern 27 durch die Betätigungsnasen 24 des Betätigers 19 mit genügender Flexibilität geschieht, um sicherzustellen, daß bei Verschweißung eines Hauptkontaktes 25 der Betätiger 19 noch
15 so weit in Richtung seiner Ruhestellung zurückkehren kann, daß er den anderen Hauptkontakt öffnet.

Die volle Bewegbarkeit des Betätigers 19 bleibt dann erhalten, wenn einer der außen liegenden Kontakte verschweißt. Daher können auch zwei solcher außen liegenden Kontakte,
20 beispielsweise der von dem festen Kontaktteil 29' und der mit diesem zusammenarbeitenden Kontaktfeder 30' gebildete Kontakt im rechten oberen Quadranten der Figur 1 sowie der diametral dazu gegenüberliegende Kontakt als Hauptkontakte in den zu schaltenden Stromkreis eingefügt werden. In diesem
25 Fall würden die mit diesen Hauptkontakten jeweils zwangsgeführten innen liegenden Kontakte als Zusatz- bzw. Überwachungskontakte dienen.

Weiterhin wäre es möglich, den innen liegenden Arbeitskontakt 25 in Figur 1 einerseits und den außen liegenden
30 Arbeitskontakt entweder im rechten oberen oder im linken unteren Quadranten der Figur 1 als in Serie liegende Hauptkontakte in den Stromkreis einzufügen.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 6 unterscheidet sich von dem nach Figur 1 dadurch, daß hier die beiden Kontaktfedern 27 und 30 derart vorgespannt sind, daß der außen
35 liegende Kontakt den Arbeitskontakt 25 und der innen liegende

Kontakt den Ruhekontakt 28 bildet. Die beiden Kontaktfedern 27 und 30 greifen gemäß der Darstellung in Figur 6 von unten her in Schlitze des Betätigers 31 ein und spannen diesen zur Anlage an einem Ansatz 60 des Betätigers 19
5 vor. Zur Verringerung der Reibung ist an der gemäß Figur 6 unteren Seite des Betätigers 31 ein schneidenförmiger Vorsprung 61 vorgesehen, der in eine keilförmige Vertiefung 62 des Ansatzes 60 eingreift. Ferner ist in Figur 6 angedeutet, daß auch die Blattfedern 27 und 30 schneidenartig
10 innerhalb des Betätigers 31 gelagert sind.

Schwenkt der Betätiger 19 aus der in Figur 6 gezeigten Ruhelage gegen den Uhrzeigersinn um den bei 18 angedeuteten Lagerzapfen, so wird der Betätiger 31 formschlüssig nach außen gedrückt, so daß der Ruhekontakt 28 öffnet und der Arbeits-
15 kontakt 25 schließt. Verschleißt der Arbeitskontakt 25 in seiner Arbeitsstellung, wie dies in Figur 7 angedeutet ist, so hält er den Mitnehmer 31 in dieser Stellung fest, während der Betätiger 19 in seine Ruhelage zurückkehren kann. Dabei löst sich der schneidenförmige Vorsprung 61 aus der keilförmigen Vertiefung 62 des am Betätiger 19 vorgesehenen Ansatzes
20 60. Über den Betätiger 31 wird dann auch der Ruhekontakt 28 in seiner geöffneten Stellung festgehalten.

Bei Verwendung des Sicherheitsrelais nach dem Ausführungsbeispiel der Figuren 6 und 7 werden beispielsweise der hier
25 gezeigte Arbeitskontakt 25 und der diametral gegenüberliegende (nicht gezeigte) Arbeitskontakt als Hauptkontakte in den zu schaltenden Stromkreis eingefügt, während der Ruhekontakt 28 und sein diametral gegenüberliegendes Pendant als Überwachungskontakte dienen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Sicherheitsrelais mit

einem bei Erregung des Relais aus einer Ruhelage in eine Arbeitslage hin und her bewegbaren Betätiger (19), und

5 einem ersten Kontaktpaar (25,28), das einen ersten Hauptkontakt (25) des zu schaltenden Stromkreises und einen ersten Zusatzkontakt (28) umfaßt, deren bewegliche Kontaktteile (27, 30) über einen Mitnehmer (31) zueinander zwangsgeführt, bei Bewegung des Betätigers (19) in die eine
10 Richtung vom Betätiger (19) verstellbar und bei Bewegung des Betätigers (19) in die andere Richtung durch Federkraft rückstellbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein zweites Kontaktpaar mit einem zweiten Haupt-
15 kontakt des zu schaltenden Stromkreises und einem zweiten Zusatzkontakt vorgesehen ist, deren bewegliche Kontaktteile ebenso wie bei dem ersten Kontaktpaar (25, 28) über einen Mitnehmer zueinander zwangsgeführt sind, bei Bewegung des gleichen Betätigers (19) in die eine Richtung vom Betätiger
20 (19) verstellbar und bei Bewegung des Betätigers (19) in die andere Richtung durch Federkraft rückstellbar sind, und

daß jeder Mitnehmer (31) bei seiner Rückstellung durch die Federkraft vom anderen Mitnehmer unabhängig bewegbar ist.

2. Relais nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer (31) vom Betätiger (19) unabhängig bewegbar sind und der Betätiger (19) die beweglichen Kontaktteile (27) der Hauptkontakte (25) jeweils mit einem solchen
- 5 Maß an Flexibilität beaufschlagt, daß auch bei Verschweißen eines Hauptkontaktes (25) die Bewegbarkeit des Betätigers (19) zum Öffnen des anderen Hauptkontaktes noch erhalten bleibt.
- (Fig. 1, 3)
3. Relais nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptkontakte (25) als lift-off-Kontakte ausgebildet sind.
- 10
4. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontaktteile (27) jedes Hauptkontakts (25) eine Feder umfassen und der Be-
- 15 tätiger (19) in einem die Flexibilität zur Erhaltung seiner Bewegbarkeit vermittelnden Abstand von der Kontaktstelle zwischen diesem beweglichen Kontaktteil (27) und dem zugehörigen festen Kontaktteil (26) an dem beweglichen Kontaktteil (27) angreift. (Fig. 1, 3)
- 20
5. Relais nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Feder an der Angriffsstelle des Betätigers (19) einen Bereich (34) verringerter Breite aufweist. (Fig. 2)
6. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätiger (19) über einen

flexiblen Abschnitt am beweglichen Kontaktteil (27)
jedes Hauptkontaktes (25) angreift.

7. Relais nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß jeder Mitnehmer (31) in Rückstellrichtung der
5 von ihm zwangsgeführten beweglichen Kontaktteile (27, 30)
federnd am Betätiger (19) anliegt. (Fig. 6)

8. Relais nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß die Hauptkontakte (25) als flexure-Kontakte
ausgebildet sind.

10 9. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hauptkontakte (25)
als Arbeitskontakte und die Zusatzkontakte (28) als Ruhe-
kontakte ausgebildet sind.

15 10. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die bewegbaren Kontaktteile
(27, 30) jedes Kontaktpaares (25, 28) im wesentlichen zu-
einander parallele Federn umfassen, die am einen Ende an
einem Anschluß (12) befestigt sind und im Bereich ihres
anderen, freien Endes vom Mitnehmer (31) erfaßt werden.

20 11. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Betätiger (19) um eine
zur Kontaktbewegungsrichtung quer verlaufende Achse schwenk-
bar ist.

12. Relais nach Anspruch 11, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Betätiger (19) zur Schwenk-
achse symmetrisch ist und seinen beiden Enden gegenüber
jeweils auf beiden Seiten insgesamt vier Kontaktpaare (25,
5 28) angeordnet sind.

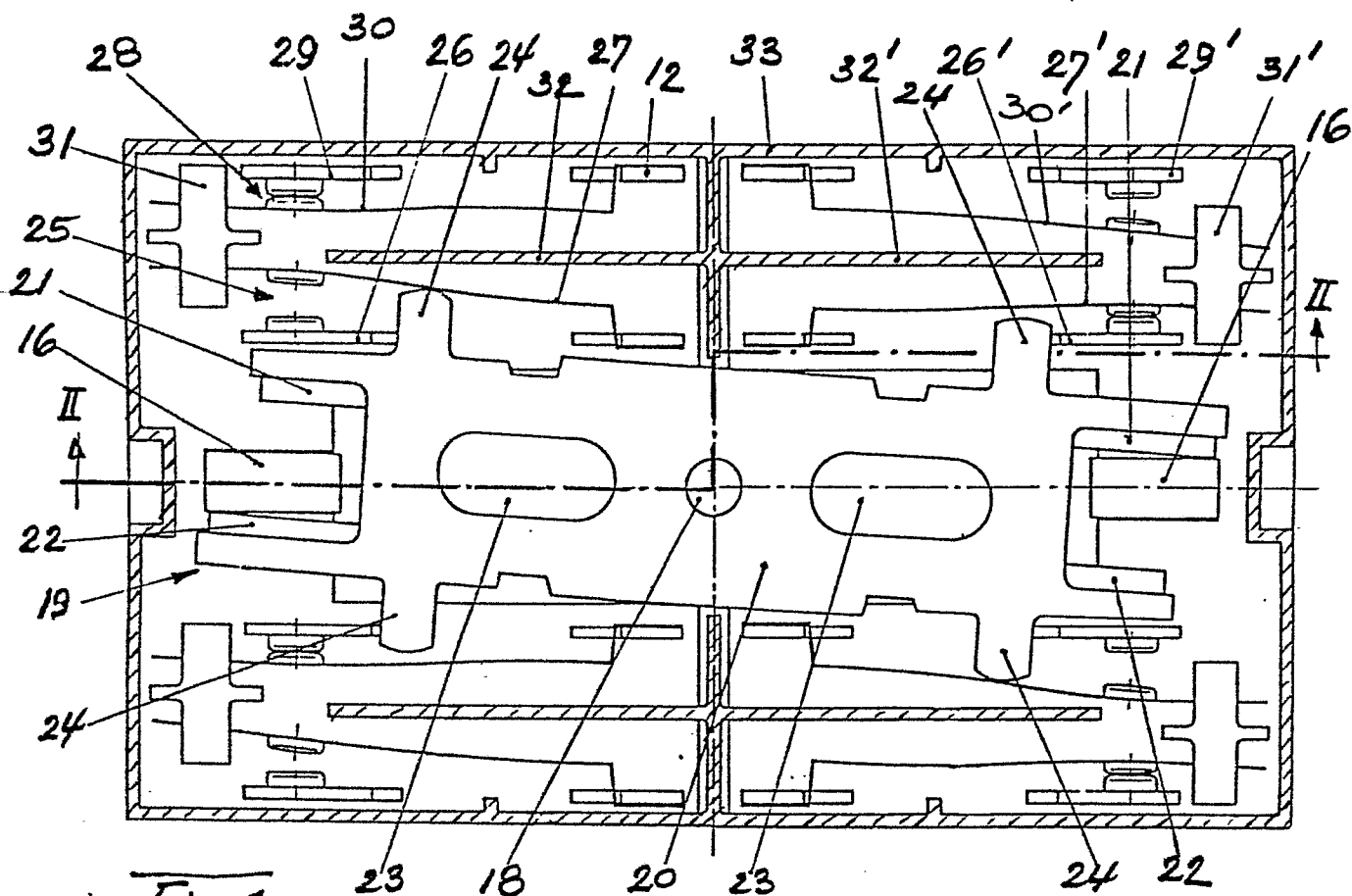


Fig. 1

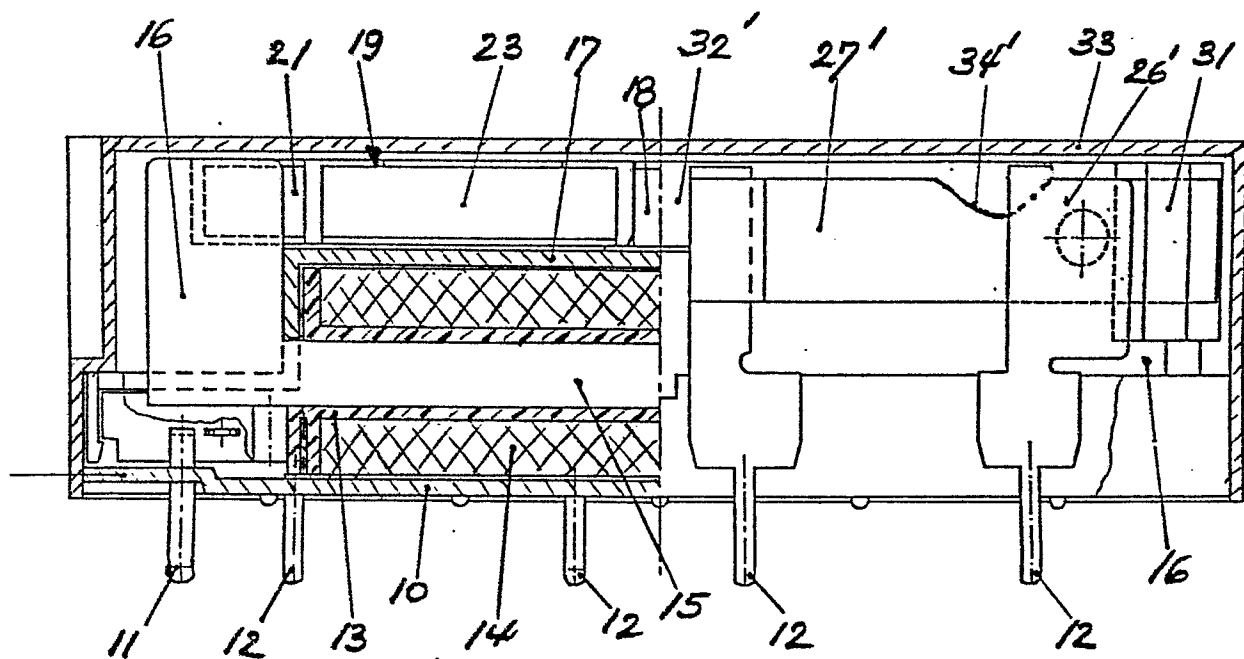
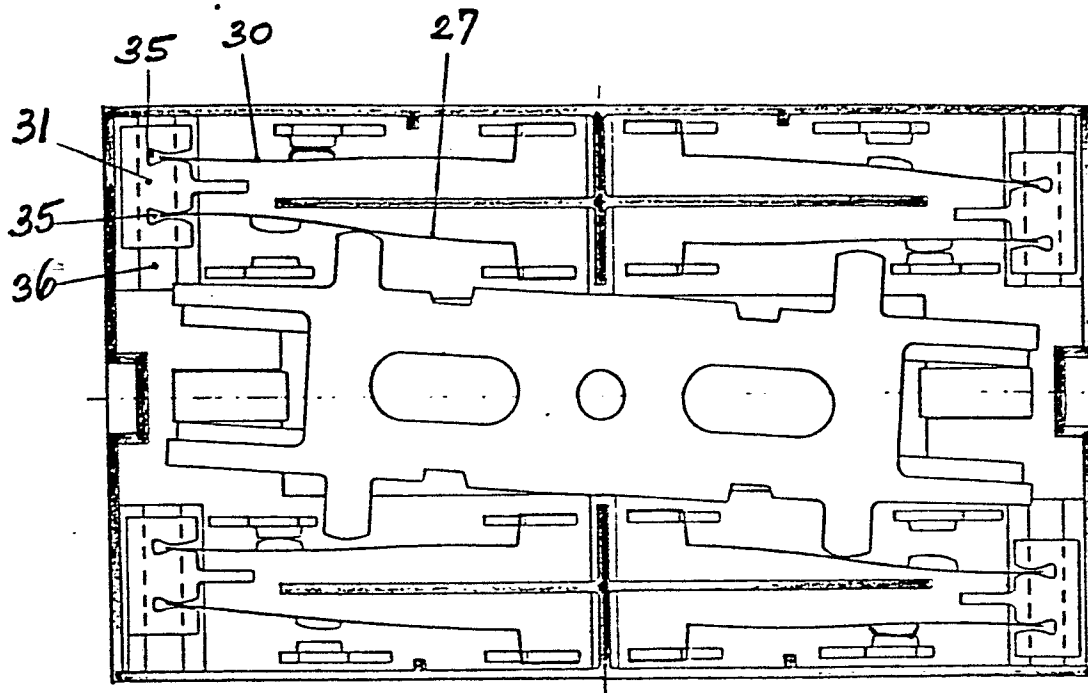
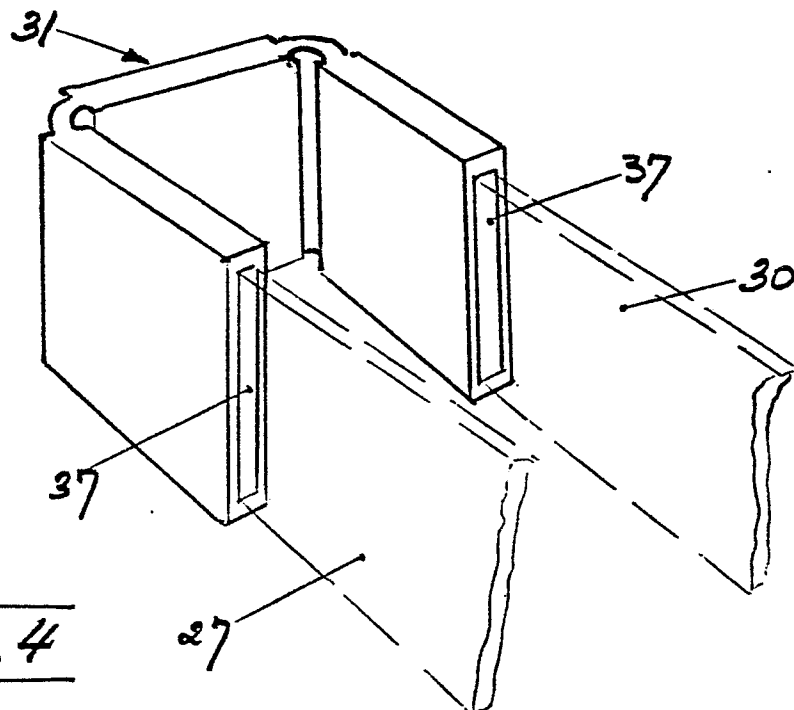


Fig. 2

Fig. 3Fig. 4

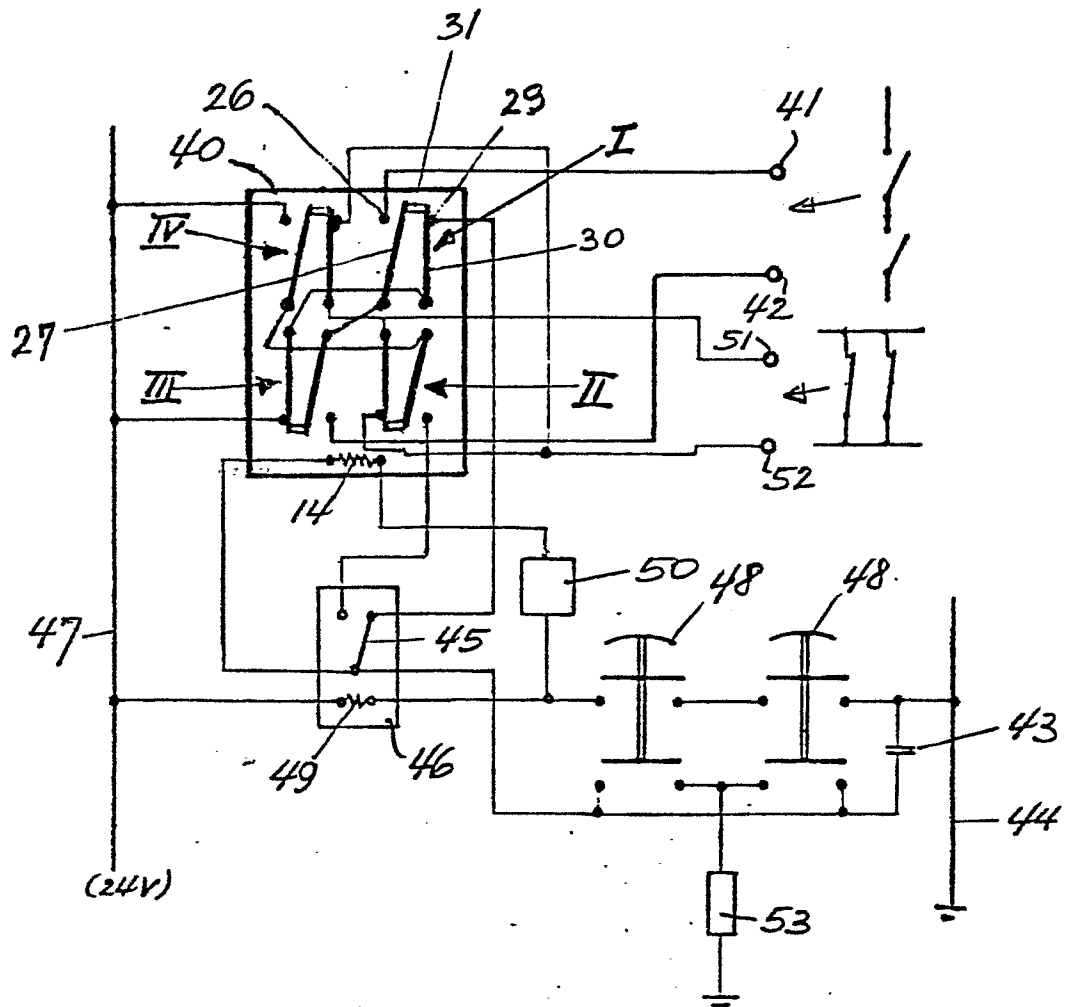
Fig. 5

Fig. 6

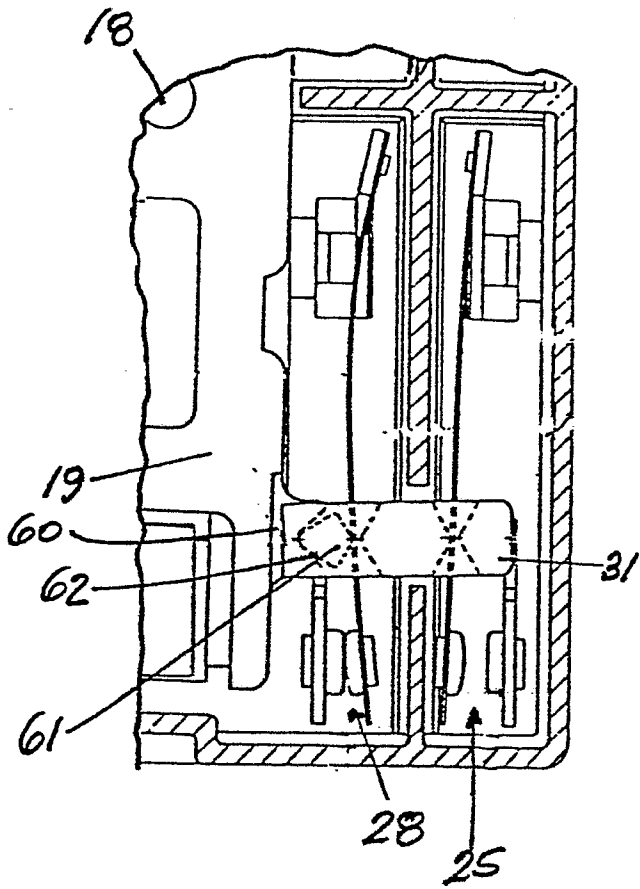


Fig. 7

