(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 047 355**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **81102806.7**

(22) Anmeldetag: **13.04.81**

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 1/20**, H 01 H 50/54

(30) Priorität: **06.09.80 DE 3033668**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **17.03.82**
Patentblatt 82/11

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

(71) Anmelder: **Starkstrom Gummersbach GmbH,**
D-5277 Marienheide-Rodt (DE)

(72) Erfinder: **Lemmer, Helmut, Bleibergstrasse 16,**
D-5277 Marienheide-Kalsbach (DE)
Erfinder: **Breidenbach, Kurt, Obernhagen,**
D-5270 Gummersbach (DE)

(74) Vertreter: **Köhne, Friedrich, Dipl.-Ing.,**
Postfach 250265 Lothringer Strasse 81,
D-5000 Köln 1 (DE)

(54) Kontaktvorrichtung für Niederspannungs-Schaltgeräte, insbesondere Schütze.

(57) Bei Kontaktvorrichtungen für Niederspannungs-Schaltgeräte, insbesondere Schütze, sind mindestens zwei feststehende, Kontaktstücke aufweisende Kontaktschienen sowie mindestens eine unter Federkraft bewegliche, ebenfalls mit Kontaktstücken versehene, elektrisch leitende Kontaktbrücke vorgesehen, die in einem Kontaktbrückenhalter angeordnet ist.

Um eine Kontaktvorrichtung zu schaffen, bei welcher eine Gewichts- und damit Materialersparnis erreicht, gleichzeitig ein Einschaltprellen der Kontakte unterbunden und eine gute Anpassungsfähigkeit der beweglichen Kontaktstücke an die Lage der feststehenden Kontaktstücke erzielt wird, wird vorgeschlagen, die Kontaktbrücke aus einem flexiblen Material bestehend auszuführen und zu jedem der beiden Kontaktstücke der Kontaktbrücke eine Kontaktdruckfeder vorzusehen.

EP 0 047 355 A2

Kontaktvorrichtung für Niederspannungs-Schaltgeräte, insbesondere Schütze

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kontaktvorrichtung für Niederspannungs-Schaltgeräte, insbesondere Schütze, mit mindestens zwei feststehenden, Kontaktstücke aufweisenden Kontaktschienen sowie mit mindestens einer unter Federkraft beweglichen, ebenfalls mit Kontaktstücken versehenen, elektrisch leitenden Kontaktbrücke, die in einem Kontaktbrückenhalter angeordnet ist.

Kontaktvorrichtungen der vorbezeichneten Gattung sind beispielsweise aus der DE-AS 25 25 467, der CH-PS 247 323 und der CH-PS 451 288 bekannt. Bei diesen Kontaktvorrichtungen bestehen die Kontaktbrücken aus massiven Schienen, in deren Mitte jeweils eine einzige Kontaktdruckfeder angreift. Durch unterschiedliche konstruktive Maßnahmen, z.B. durch Schwenkbewegungen der massiven Kontaktbrücke mit den beweglichen Kontaktstücken bzw. durch Abwälzbewegungen der beweglichen Kontaktstücke auf den feststehenden Kontaktstücken hat man versucht, das Problem des Abbrandes der Kontaktstücke zu beherrschen. Von Nachteil ist jedoch übereinstimmend bei allen diesen bekannten Kontaktvorrichtungen, daß eine verhältnismäßig große

bewegte Masse der Kontaktbrücke mit den beweglichen Kontaktstücken vorhanden ist. Diese Masse ist bei dieser Konstruktionsart erforderlich, weil die Kontaktbrücke in Form einer massiven Schiene so stabil gestaltet sein muß, daß die erforderlichen Kontaktdruckkräfte von der Kontaktdruckfeder ausreichend übertragen werden. Daraus ergibt sich einmal ein erheblicher Materialaufwand und zum anderen läßt sich in der Praxis ein Einschaltprellen nicht vermeiden. Um diese Nachteile in Grenzen zu halten, war man daher bestrebt, die Kontaktbrücken so kurz wie möglich zu gestalten. Daraus ergeben sich dann aber wieder andere Probleme, wie z.B. Konstruktionsschwierigkeiten, keine genügende Schaltsicherheit, schlechte Zugänglichkeit zu allen Einzelteilen der Kontaktvorrichtung u. dgl.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kontaktvorrichtung zu schaffen, bei welcher eine Gewichts- und damit Materialersparnis erreicht, gleichzeitig ein Einschaltprellen der Konakte unterbunden und eine gute Anpassungsfähigkeit der beweglichen Kontaktstücke an die Lage der feststehenden Kontaktstücke erreicht wird.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kontaktbrücke aus einem flexiblen Material besteht, und daß zu jedem der beiden Kontaktstücke der Kontaktbrücke eine Kontaktdruckfeder vorgesehen ist.

Auf diese Weise kann, verglichen mit herkömmlichen massiven beweglichen Kontaktbrücken eine

Gewichtsverminderung auf die Hälfte und mehr erzielt werden. Aufgrund des geringeren Gewichtes besteht zum anderen die Möglichkeit, die flexible Verbindung der Kontaktbrücke zwischen den beiden Kontaktstücken verhältnismäßig lang zu machen, so daß ungewöhnlich weite Abstände zwischen den Kontaktstücken überbrückt werden können, unter Umständen kann man sogar die feststehenden Kontakte über Kreuz schalten, wenn mehrere feste Kontaktstückpaare nebeneinander angeordnet und demgemäß mehrere Kontaktbrücken in einer Vorrichtung vorgesehen sind. Ein weiterer Vorteil ist in der Anpassungsfähigkeit der beweglichen Kontaktstücke an die Lage der feststehenden Kontaktstücke zu sehen. Es kommt hinzu, daß durch die erhebliche Gewichtsverminderung der Kontaktbrücke und durch die Anordnung einer Kontaktdruckfeder zu jedem Kontaktstück eine erhebliche Stabilisierung jedes beweglichen Kontaktstückes während des Einschaltvorganges eintritt. Aufgrund bekannter physikalischer Gesetzmäßigkeiten prallt ein leichter Körper bei gleicher Geschwindigkeit mit einer geringeren Aufprallenergie auf ein Hindernis als ein schwerer Körper, denn es besteht die Gleichung

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} .$$

Darin bedeuten E = Aufprallenergie, m = Masse des bewegten Körpers und v = Geschwindigkeit des bewegten Körpers.

Die Erfindung bringt noch einen weiteren Vorteil mit sich, nämlich daß sich die Bewegung der flexiblen Kontaktbrücke zwischen den beiden beweglichen

Kontaktstücken dämpfend auf das Einschaltprellen auswirkt. Wie die Praxis bewiesen hat, wird durch die Erfindung ein Einschaltprellen der Kontakte unterbunden. Da man von einer prellfreien Kontaktvorrichtung sprechen kann, ist der Einschaltabbrand vernachlässigbar klein, was wiederum eine Verringerung der Größe der Kontaktstücke bzw. der Abbrandstücke gestattet oder bei gleich groß bleibenden Kontaktstücken erhält man eine wesentlich höhere Lebensdauer.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung im Schema dargestellt, und zwar zeigen:

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch eine Kontaktvorrichtung in ausgeschaltetem Zustand,

Figur 2 die Kontaktvorrichtung gemäß Figur 1 in mittlerer Schaltstellung, in der sich die Kontaktstücke gerade berühren,

Figur 3 die Kontaktvorrichtung gemäß Figur 1 in eingeschalteter Stellung,

Figur 4 einen Vertikalschnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel einer Kontaktvorrichtung in ausgeschalteter Stellung,

Figur 5 die Kontaktvorrichtung gemäß Figur 4 in eingeschalteter Stellung,

Figur 6 einen Vertikalschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kontaktvorrichtung,

Figur 7 einen Vertikalschnitt durch eine Kontaktvorrichtung in wiederum anderer Ausgestal-

tung,
Figur 8 eine andere Kontaktvorrichtung im Vertikalschnitt mit angeschlossenem Magnetsystem und
Figur 9 einen vereinfachten Horizontalschnitt zu Figur 8.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung bei einem Niederspannungs-Schaltgerät in drei unterschiedlichen Schaltstellungen dargestellt. Figur 1 zeigt die Ausschaltstellung. Das Schaltgerät weist ein unteres Gehäuseteil 1 mit einem Boden 1a und zwei seitlichen zylindrischen Ausnehmungen 1b auf. Das untere Gehäuseteil 1 trägt ein oberes deckelartiges Gehäuseteil 2. Auf erhöhten Teilen des Bodens 1a liegen zwei sich mit Abstand gegenüberliegende Kontaktschienen 3 und 4 auf, die zweckmäßigerweise durch seitliche Führungen 1c bzw. rillenartige Aussparungen gehalten sind. Diese Kontaktschienen 3, 4 weisen ein äußeres im wesentlichen waagerechtes Schienenteil 3a bzw. 4a, ein schräg nach unten gekröpftes Schienenteil 3b, 4b, ein sich anschließendes wiederum waagerechtes Schienenteil 3c, 4c und schließlich ein nach oben und außen abgebogenes Schienenteil 3d, 4d auf. Auf diesen letzteren Schienenteilen 3d, 4d sitzen feststehende Kontaktstücke 5, 6. Die feste Halterung dieser feststehenden Kontaktstücke und der beschriebenen Kontaktschienen erfolgt einmal durch Kontaktanschlußschrauben 22, die in eingeschraubtem Zustand mit ihren unteren Schraubenbolzenenden 22a in die zylindrischen Ausnehmungen 1b eingreifen. Durch

daß die Blattfederenden derart ausgebildet sind, daß eine Punktauflage auf den Kontaktstückträgern (19) vorhanden ist.

21. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Blattfedern (24, 25) in Bewegungsrichtung der Kontaktbrücke nacheinander vorgesehen und mit Bewegungsspiel in dem Kontaktbrückenhalter(7) geführt sind, und daß die beiden Blattfedern eine unterschiedliche Länge aufweisen.

22. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Blattfedern (24, 25) derart ausgebildet und angeordnet sind, daß beim Einschaltvorgang die Federwirkung zeitlich nacheinander eintritt.

23. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontaktstückträger (19) schräg zur Bewegungsrichtung von dem Kontaktbrückenhalter (7) geführt sind.

24. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Blattfedern (24, 25) mittels vereinzelter Butzen oder Sicken auf Abstand voneinander gehalten sind.

halter 7 ist eine Kontaktbrücke 18 geführt. Diese Kontaktbrücke 18 ist an ihren Enden ebenfalls mit Kontaktstücken 20 ausgestattet. Vorteilhafterweise sind die beiden Kontaktstücke 20 auf je einem Kontaktstücketräger 19 befestigt, der dann seinerseits mit dem betreffenden Ende der Kontaktbrücke 18 verbunden ist. Vorteilhafterweise erfolgt die feste Verbindung einmal zwischen den Kontaktstückträgern und den Kontaktstücken und zum anderen zwischen der flexiblen Kontaktbrücke und den Kontaktstückträgern durch Nieten, Löten, Hartlöten, Schweißen, Punktschweißen, Ultraschallschweißen oder Quetschen usw.

Erfindungsgemäß ist die Kontaktbrücke 18 aus einem flexiblen Material hergestellt, und zwar vorteilhafterweise aus dem Material einer Litze. Als Litze kann man vorzugsweise eine geflochtene Flach- oder Rundlitze je nach Anwendungsfall und den räumlichen Gegebenheiten auswählen. Statt dessen kann die flexible Kontaktbrücke auch aus einem anderen in sich flexiblen Material aufgebaut sein, z.B. aus parallel zueinander verlaufenden Strombändern, die an geeigneten Stellen, z.B. im Bereich der Kontaktstücke miteinander verbunden sind. Die unteren Enden der beiden Kontaktdruckfedern 13, 14 greifen in den Bereich zu beiden Enden der flexiblen Kontaktbrücke an, in dem sich die Kontaktstücke bzw. zwischengeschalteten Kontaktstücketräger befinden. Im Innern der Ausnehmung 17 des Kontaktbrückenhalters 7 befindet sich noch ein senkrecht zur Bildebene gemäß Figur 1 verlaufender Steg 16, der an seinem unteren Ende ein

Spiel gegenüber der flexiblen Kontaktbrücke 18 läßt. Außerdem ist in dem Kontaktbrückenhalter 7 zu beiden Seiten nahe den Kontaktdruckfedern 13, 14 je eine Mitnehmerrippe 15 angeordnet, die sich in Ausschaltstellung gemäß Figur 1 mit einem gewissen Abstand oberhalb der flexiblen Kontaktbrücke 18 und gleichzeitig oberhalb der beweglichen Kontaktstücke 20 befindet. In Figur 1 ist nur der Einfachheit halber auf der linken Seite eine Mitnehmerrippe 15 eingezeichnet. Auf der anderen Seite befindet sich aber ebenfalls eine entsprechende Mitnehmerrippe. Schließlich befinden sich vorteilhafterweise auf der Außenseite der beschriebenen Kontakte noch Lichtbogenlöschkammern, die durch Löschkammerbleche 21 veranschaulicht sind.

Wie die Figuren 1 und 2 veranschaulichen, ist die flexible Kontaktbrücke 18 bei diesem Ausführungsbeispiel im wesentlichen geradlinig in dem Kontaktbrückenhalter 7 gehalten. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind ferner vorteilhafterweise die feststehenden Kontaktstücke 5, 6 in Ebenen angeordnet, die schräg zur Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktstücke 20 verlaufen. Zweckmäßigerweise ist die Schräglage so gewählt, daß die feststehenden Kontaktstücke nach außen hin ansteigend schräg gerichtet sind. Hierdurch ergeben sich folgende Vorteile. Durch die Schrägstellung der feststehenden Kontaktstücke und die hierzu gerade Lage bzw. horizontale Lage der beweglichen Kontaktstücke beim Auftreffen der Kontaktstücke aufeinander ergibt sich, daß die beweglichen Kontaktstücke beim Einschalten zunächst

auf einer vorbestimmten äußeren Kante auf dem betreffenden feststehenden Kontaktstück aufsetzen. Infolge der flexiblen Ausbildung der Kontaktbrücke kann sich jedes bewegliche Kontaktstück zwangsläufig der Schrägstellung des betreffenden feststehenden Kontaktstückes anpassen. Beim Ausschalten vollzieht sich dieser Vorgang in umgekehrter Reihenfolge, d.h. die Kontaktflächen der aufeinanderliegenden Kontaktstücke öffnen sich zunächst bis zur äußeren Kante, ohne abgehoben zu haben und ohne daß ein Lichtbogen entsteht. Beim weiteren Abheben der beweglichen Kontaktstücke öffnet dann der Kontakt an der äußeren Kante und ein Lichtbogen entsteht.

Vorteilhafterweise sind die Kontaktstückträger der feststehenden und beweglichen Kontaktstücke im Ablaufbereich des Lichtbogens mit massiven Lichtbogenablaufhörnern versehen. Da der Lichtbogen erst an der äußersten vorbestimmten Kante der Kontaktstücke entsteht, wird er durch die magnetischen Kraftlinien der feststehenden Kontaktschienen und der Löschkammerbleche direkt von dem vorbeschriebenen Abbrandbereich der Kontaktstücke auf die Lichtbogenablaufhörner getrieben, wo der Lichtbogen dann wiederum an der äußeren Kante abreißt und erst hier Abbrand verursacht. In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, daß die Lichtbogenablaufhörner auf gleicher Oberflächenebene mit den Kontaktstücken und dicht an diese angeschlossen angeordnet sind. Auf diese Weise wird ein einwandfreier Übergang des Lichtbogens von dem Abbrandbereich der Kontaktstücke zu den Lichtbogenablaufhörnern erreicht, denn der Lichtbogen braucht keinerlei Stufen zu überwinden und hinterläßt daher keine wesentlichen

Abbrandspuren am Abbrandbereich der Kontaktstücke, wird also direkt auf die Lichtbogenablaufhörner abgeleitet.

Durch die Anpassungsfähigkeit der beweglichen Kontaktstücke an die feststehenden Kontaktstücke, die durch die flexible Verbindung zwischen den beiden beweglichen Kontaktstücken mit Hilfe der flexiblen Kontaktbrücke ermöglicht wird, verändert sich der Abstand der Lichtbogenablaufhörner für den Ablauf des Lichtbogens in günstigster Weise, d.h. es ergibt sich ein sehr kleiner Abstand beim Öffnen und dadurch eine günstige Übernahme des Lichtbogens. Zu dem weiter oben erläuterten geringen Einschaltabbrand kommt also noch der vorbeschriebene geringere Ausschaltabbrand hinzu, der ebenfalls eine Verminderung des Abbrandvolumens und gleichzeitig eine Erhöhung der elektrischen Lebensdauer der Kontaktvorrichtung mit sich bringt.

Zu dem oben erläuterten günstigen Einschalt-Prellverhalten kommt also derVorteil des geringen Abbrandvolumens und gleichzeitig eine Erhöhung der elektrischen Lebensdauer der Kontaktvorrichtung hinzu.

Durch die Erfindung wird auch die thermische Belastung der Kontaktstücke gering. Die vorbestimmte Abrißkante des Lichtbogens im Abbrandbereich der Kontaktstücke bewirkt, daß die übrige Kontaktfläche frei von Verschmutzung, Abbrandkratzern und Verrußung bleibt, was bedeutet, daß die Kontaktflächen der Kontaktstücke in eingeschaltetem Zu-

stand immer sauber bleiben und die Kontaktgabe auf einer einwandfreien Kontaktfläche zwischen den Kontaktstücken stattfindet. Dies führt zu einem erheblichen Vorteil bezüglich des Kontaktübergangswiderstandes und der daraus resultierenden thermischen Belastung mit einem elektrischen Dauerstrom. Außerdem erfolgt bei jeder Schaltung eine Relativbewegung der Kontaktstücke zueinander, so daß eine gewissere Selbstreinigung der betreffenden Kontaktflächen zusätzlich gewährleistet ist.

Auch in bezug auf die elektrische Einschaltschweißsicherheit bringt die Erfindung erhebliche Vorteile mit sich. Die im Vergleich zum Stand der Technik stark erhöhte elektrische Schweißsicherheit beim Einschalten ergibt sich aus dem prellfreien Verhalten der beweglichen Kontaktstücke und aus der Schrägstellung der feststehenden Kontaktstücke einschließlich der Anpassungsfähigkeit der beweglichen Kontaktstücke an die feststehenden. Wird zum Beispiel ein Kontakt bis über die Grenze seiner Einschaltschweißfestigkeit belastet, verschweißt er mehr oder weniger fest. Diese Verschweißung tritt infolge der Schrägstellung der feststehenden Kontaktstücke erst bei der ersten Kontaktgabe an der äußeren Kante auf. Wenn jetzt das betreffende bewegliche Kontaktstück weiter in Einschaltrichtung bewegt wird, dreht es sich bzw. verschwenkt es sich um die verschweißte äußere Kante herum bis in die vorgegebene Schrägstellung des feststehenden Kontaktstückes, was infolge der flexiblen Ausbil-

dung der Kontaktbrücke ohne weiteres möglich ist. Durch diese Dreh- bzw. Schwenkbewegung wird die Verschweißung wieder aufgebrochen. Die hierfür erforderliche Kraft kann ohne weiteres von der betreffenden Kontaktdruckfeder aufgebracht werden.

In diesem Zusammenhang ist noch eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung möglich, nämlich dadurch, daß die Kontaktdruckfedern 13, 14 schräg vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zur Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktstücke in den Kontaktbrückenträger 18 angeordnet sind. Durch entsprechende Schrägstellung der Kontaktdruckfedern kann die Kraft zum Aufbrechen der Verschweißung erhöht werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß an dem Kontaktbrückenhalter 7 Mitnehmerrippen 15 derart angeordnet sind, daß die beweglichen Kontaktstücke durch sie zwangsläufig in die Schräglage entsprechend der Lage der feststehenden Kontaktstücke geschwenkt werden. Auf diese Weise wird ebenfalls das Aufbrechen einer Verschweißung begünstigt, da die Mitnehmerrippe beim Einschaltvorgang das verschweißte bewegliche Kontaktstück gegebenenfalls mit dem Lichtbogenablaufhorn, zwangsläufig in die Schräglage entsprechend dem feststehenden Kontaktstück drückt und damit auch eine stärkere Verschweißung bereits während des Einschaltvorganges wieder gelöst werden kann. Dies ist besonders von Vorteil bei Kondensatorschützen.

Schließlich besteht noch eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung darin, daß die Kontaktstücke, über ihre Fläche gesehen, und/oder die Lichtbogenablaufhörner aus unterschiedlichem Abbrandmaterial bestehen, derart, daß im Bereich der Lichtbogenabrißkante ein Material mit hoher thermischer Belastbarkeit und im übrigen Bereich ein Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit und mit geringem Stromübergangswiderstand gewählt ist. Auf diese Weise kann die thermische Belastbarkeit der Kontaktvorrichtung weiterhin erhöht werden.

Die Figuren 2 und 3, die im wesentlichen mit der Figur 1 übereinstimmen, zeigen unterschiedliche Schaltstellungen gegenüber der Figur 1. Bei der Figur 2 ist der Kontaktbrückenträger 7 entgegen der Federkraft der Federn 9 so weit nach unten verschoben, daß die noch waagerecht gehaltenen beweglichen Kontaktstücke mit ihrer Außenkante auf den feststehenden schrägen Kontaktstücken auftreffen. Beim weiteren Herabdrücken des Kontaktbrückenträgers 7 wird die flexible Kontaktbrücke 18 durch die Rippe 16 nach unten durchgebogen und außerdem kommt die Mitnehmerrippe 15 wie dargestellt so zur Anlage, daß die beweglichen Kontaktstücke zwangsläufig in die weiter oben beschriebene Schräglage geschwenkt werden. Es versteht sich, daß in dieser Einschaltstellung die Kontaktdruckfedern 13, 14 entsprechend zusammengedrückt sind.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 4 und 5 sind die feststehenden Kontaktstücke 5 und 6 in Ebenen senkrecht zur Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktstücke 20 angeordnet. Demgemäß sind auch die Kontaktschienenteile 3d, 4d der Kontaktschienen 3, 4 in diese waagerechten Ebenen umgebogen. Wie Figur 5 deutlich macht, wird in diesem Falle die flexible Kontaktbrücke 18 durch die Rippe 16 weit nach unten hin durchgebogen, sobald die Kontaktstücke aufeinandertreffen. Auch hierdurch ergeben sich günstige Bewegungsverhältnisse.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 entspricht im wesentlichen den der Figuren 1 bis 3, jedoch ist hier der Kontaktbrückenhalter 7 anders gestaltet und es ist eine andere Halterung vorgesehen. Diese Gestaltung hat den Zweck, daß der Ausschaltlichtbogen nach allen Seiten austreten kann, da die Kontaktstücke freigehalten sind. Außerdem ist bei dieser Gestaltungsweise eine formschlüssige einfache Halterung der Kontaktstückträger mit ihren Kontaktstücken an den Enden der flexiblen Kontaktbrücke möglich.

Es ist außerdem bei besonderen Ausgestaltungen und Anwendungsfällen zweckmäßig, die Kontaktstückträger mit ihren Kontaktstücken lose zwischen je einer Anlage des Kontaktbrückenhalters und den Kontaktdruckfedern anzuordnen. Auch hierfür eignet sich das Ausführungsbeispiel nach Figur 6, da der Kontaktbrückenhalter 7 dicht auf der Innenseite der Kontaktdruckfedern 13, 14 zu-

sätzliche vertikale Führungen 7c aufweist, die zusätzlich zu der Führung der flexiblen Kontaktbrücke zwischen der Rippe 16 und dem unteren Teil 7 d des Kontaktbrückenhalters eine Führung für die eingelegte flexible Kontaktbrücke gewährleisten.

Figur 7 zeigt eine Kontaktvorrichtung, die im grundsätzlichen Aufbau etwa derjenigen nach den Figuren 4 und 5 entspricht. Bei diesem besonderen Ausführungsbeispiel besteht jedoch die Kontaktbrücke aus einem flexiblen Material in Form einer oder mehrerer Blattfedern, und zwar sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 7 zwei Blattfedern 24 und 25 in Bewegungsrichtung der Kontaktbrücke nacheinander vorgesehen und mit Bewegungsspiel in dem Kontaktbrückenhalter 7 geführt. Jede Blattfeder kann sehr dünn ausgebildet sein und besteht vorzugsweise aus Kupferbronce oder Messingbronce. Bei Verwendung derartiger Blattfedern können die Kontaktdruckfedern, die bei den vorher erläuterten Ausführungsbeispielen als Schraubenfedern ausgebildet sind, entfallen, da die Blattfedern gleichzeitig als Kontaktdruckfedern für die beiden beweglichen Kontaktstücke 20 dienen. Zweckmäßigerweise ist die Verbindung zwischen den beiden beweglichen Kontaktstückträgern und den Enden der beiden Blattfedern 24, 25 durch den eigenen Federdruck der Blattfedern hergestellt. Hierbei ist es vorteilhaft, daß die beweglichen Kontaktstückträger 19 schräg zur Bewegungsrichtung von dem Kontaktbrückenhalter 7 geführt sind, und zwar zweckmäßigerweise mittels entsprechend schräg ausgebildeter seitlicher Vorsprünge bzw. Anschläge 7e.

BAD ORIGINAL

Die Berührungsstellen 24a, 24b, 25a, 25b an den Enden der Blattfedern 24, 25 sind vorteilhafterweise mit einer gut leitenden dünnen Kontaktmaterialschicht versehen. Dabei sind die Blattfederenden derart ausgebildet, daß eine Punktauflage auf den Kontaktstückträgern 19 vorhanden ist. Durch die Punktauflage der Blattfederenden auf die beiden in ihrer Masse sehr kleinen Kontaktstücketräger können sich diese Kontaktstückträger beim Einschaltvorgang sehr gut auf die feststehenden Kontaktstücke einstellen bzw. auf diese anpassen.

Bei Verwendung von zwei Blattfedern 24 und 25 weisen diese zweckmäßigerweise eine unterschiedliche Länge auf. Dabei sind die beiden Blattfedern derart ausgebildet und angeordnet, daß beim Einschaltvorgang die Federwirkung zeitlich nacheinander eintritt. Auf diese Weise werden die Einschaltkräfte für die Kontaktgabe während des Einschaltvorganges gering gehalten. In der Praxis übt zunächst die äußere längere Blattfeder 24 den Kontaktdruck aus, bis nach einem bestimmten Weg die zweite Blattfeder 25 den Kontaktdruck wesentlich verstärkt. Die Wirkung der zweiten Blattfeder 25 tritt erst kurz vor der endgültigen Einschaltstellung in Kraft, d.h. der Kontakt erhält für die Stromführung dadurch einen verhältnismäßig hohen Kontaktdruck, was sich sehr günstig auf die Kontakerwärmung auswirkt. Die erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtungen werden in der Praxis meist von einem nicht gezeichneten magnetischen Antrieb betätigt. Bei Verwendung eines magnetischen An-

BAD ORIGINAL

triebes ergibt sich der weitere Vorteil, daß aufgrund der vorerläuterten Anordnungsweise der beiden Blattfedern dieser magnetische Antrieb erst im letzten Augenblick des Einschaltvorganges mit der Kraft der zweiten Blattfeder belastet wird, d.h. gerade dann, wenn er seine größte Zugkraft besitzt. Infolge der Abstufung der Kontaktkräfte ist also kein größerer Magnet als normalerweise erforderlich und außerdem wirkt sich diese Anordnung günstig auf den Magnetverschleiß aus. Die beiden Blattfedern der beweglichen flexiblen Kontaktbrücke können direkt bzw. dicht aufeinander gelegt werden. Besonders wenn größere Schaltleistungen verlangt werden, ist es jedoch von Vorteil, die beiden Blattfedern 24, 25 mittels vereinzelter Butzen oder Sicken oder anderer Abstandhalter auf einen gewissen kleinen Abstand voneinander zu halten. Hierdurch ergibt sich eine sehr günstige großflächige Wärmeabstrahlung, und zwar besonders bei maximaler Dauerstromführung.

Eine weitere Verbesserung der Ausbildung der Kontaktvorrichtung nach Figur 7 läßt sich dadurch erzielen, daß mindestens einer Blattfeder eine gut stromleitende Litze zugeordnet ist. Die Litze kann vorteilhaft zwischen den beiden Blattfedern 24, 25 eingebettet sein. Man kann aber auch eine oder beide Blattfedern von einer Litze umgeben.

Die Kontaktvorrichtung gemäß Figur 7 bringt insbesondere für das Schalten von Gleichstrom einen weiteren Vorteil mit sich, nämlich daß ein besonders großer Öffnungsweg der Kontakte verwirk-

licht werden kann, ohne die äußeren Abmessungen der Kontaktvorrichtung vergrößern zu müssen. Dies liegt in der Hauptsache daran, daß die schraubenförmigen Kontaktdruckfedern der vorerläuterten Ausführungsbeispiele entfallen können. Der Vortel des großen Öffnungsweges der Kontakte kann auch bei vorhandenen Gerätekonstruktionen erreicht werden, wenn der vorhandene Kontaktbrückenhalter durch einen Kontaktbrückenhalter mit den erläuterten Blattfedern usw. gemäß Figur 7 ersetzt wird. Der große Öffnungsweg der Kontakte ist von wesentlicher Bedeutung für die Lichtbogenbeherrschung, besonders bei Schalten von Gleichstrom.

Bei den obigen Ausführungsbeispielen sind jeweils nur zwei feststehende Kontaktschienen und eine flexible Kontaktbrücke vorgesehen. Statt dessen können erfindungsgemäße Kontaktvorrichtungen auch mehrere, beispielsweise senkrecht zur Bildebene nebeneinanderliegende Kontaktschienenpaare und flexible Kontaktbrücken besitzen. Das gleiche gilt auch für die Anordnung von zwei oder mehr Etagen übereinander.

Die Figuren 8 und 9 veranschaulichen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hier ist veranschaulicht, daß es infolge des geringen Gewichtes der flexiblen Kontaktbrücken 18 möglich ist, diese verhältnismäßig lang auszuführen und demgemäß auch die feststehenden Kontaktschienen 3, 4 mit den Festkontaktstücken 5, 6 mit einem so großen Abstand voneinander anzuordnen, daß man die Spule 28 des unteren Gehäuses 32, die wie üblich auf einem Magnetkern 27 sitzt, nach oben herauszunehmen,

BAD ORIGINAL

ohne daß es erforderlich ist, die gesamte Verdrahtung der Kontaktvorrichtung zu lösen. Zum Herausnehmen und gegebenenfalls Austauschen der Spule 28 bedarf es nur der Abnahme eines Deckels 29 des oberen Gehäuses 31. Danach kann man den Kontaktbrückenhalter 7 mit der oder den Kontaktbrücken 18 sowie den beweglichen Kontaktstücken, die ihrerseits in einem rahmenartigen Bauteil 30 gehalten sind, mitsamt dem angeschlossenen Anker 26 nach oben herausnehmen. Es versteht sich, daß im Boden 31a des oberen Gehäuseteiles 31 eine so große Öffnung vorgesehen ist, daß die Spule 28 durch sie hindurchgeführt werden kann. Die flexiblen Kontaktbrücken ergeben also bei dieser Gesamtkonstruktion eine erhebliche Montagevereinfachung und eine wesentliche Vereinfachung bei Reparaturen, wenn die Spule des Magnetsystems ausgetauscht werden soll. Bei vergleichbaren bekannten Konstruktionen mußte bisher stets die gesamte Vorrichtung auseinandergenommen werden und es mußten vor allem die nach außen führenden Verdrahtungen an den feststehenden Kontaktschienen gelöst werden.

Patentansprüche:

1. Kontaktvorrichtung für Niederspannungs-Schaltgeräte, insbesondere Schütze, mit mindestens zwei feststehenden, Kontaktstücke aufweisenden Kontaktschienen sowie mit mindestens einer unter Federkraft beweglichen, ebenfalls mit Kontaktstücken versehenen, elektrisch leitenden Kontaktbrücke, die in einem Kontaktbrückenhalter angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktbrücke (18; 24, 25) aus einem flexiblen Material besteht, und daß zu jedem der beiden Kontaktstücke der Kontaktbrücke eine Kontaktdruckfeder (13, 14; 24, 25) vorgesehen ist.

2. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als flexibles Material eine Litze, vorzugsweise eine geflochtene Flach- oder Rundlitze, gewählt ist.

3. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als flexibles Material parallel zueinander

BAD ORIGINAL

verlaufende und an geeigneten Stellen miteinander verbundene Strombänder gewählt sind.

4. Kontaktvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kontaktstücke (20) auf je einem Kontaktstückträger (19) befestigt sind.

5. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstückträger (19) mit ihren Kontaktstücken (20) und die Kontaktstückträger (19) mit den Kontaktbrücken (18) fest, wie durch Nieten, Löten, Hartlöten, Schweißen, Punktschweißen, Ultraschallschweißen oder Quetschen, mit den Enden der flexiblen Kontaktbrücke verbunden sind.

6. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstückträger (19) mit ihren Kontaktstücken (20) formschlüssig an den Enden der flexiblen Kontaktbrücke (18) gehalten sind.

7. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstückträger (19) mit ihren Kontaktstücken (20) lose zwischen je einer Anlage (7e) des Kontaktbrückenhalters (7) und den Kontaktdruckfedern (13, 14; 24, 25) gehalten sind.

8. Kontaktvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Kontaktbrücke (18; 24, 25) im wesentlichen geradlinig in dem Kontaktbrückenhalter gehalten ist.

9. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Kontaktbrücke (18) bogen- oder schleifenförmig in dem Kontaktbrückenhalter gehalten ist.

10. Kontaktvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktstücke (5, 6) in Ebenen senkrecht zur Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktstücke (20) angeordnet sind.

11. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktstücke (5, 6) in Ebenen angeordnet sind, die schräg zur Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktstücke verlaufen.

12. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktdruckfedern (13, 14) als Schraubenfedern ausgebildet und schräg, vor-

BAD ORIGINAL

zugsweise unter einem spitzen Winkel, zur Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktstücke (20) in dem Kontaktbrückenträger (18) angeordnet sind.

13. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstückträger (3d, 4d, 19) der feststehenden und beweglichen Kontaktstücke (5, 6, 20) im Ablaufbereich des Lichtbogens mit massiven Lichtbogenablaufhörnern versehen sind.

14. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtbogenablaufhörner auf gleicher Oberflächenebene mit den Kontaktstücken (5, 6, 20) und dicht an diese angeschlossen angeordnet sind.

15. Kontaktvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstücke (5, 6, 20), über ihre Fläche gesehen, und/oder die Lichtbogenablaufhörner aus unterschiedlichem Abbrandmaterial bestehen, derart, daß im Bereich der Lichtbogenabrißkante ein Material mit hoher thermischer Belastbarkeit und im übrigen Bereich ein Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit und geringem Stromübergangswiderstand gewählt ist.

16. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kontaktbrückenhalter (7) Mitnehmerrippen (15) derart angeordnet sind, daß die beweglichen Kontaktstücke (20) durch sie zwangsläufig in die Schräglage entsprechend der Lage der feststehenden Kontaktstücke (5, 6) geschwenkt werden.

17. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktstücke (5, 6) nach außen hin ansteigend schräg gerichtet sind.

18. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als flexibles Material eine Blattfeder (24, 25), vorzugsweise aus Kupferbronce oder Messingbronce, gewählt ist, welche gleichzeitig als Kontaktdruckfeder für die beiden Kontaktstücke (20) dient.

19. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 7 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungsstellen (24a, 24b, 25a, 25b) an den Enden der Blattfeder (24, 25) mit den Kontaktstückträgern eine gut leitende dünne Kontaktmaterialschicht aufweisen.

20. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet,

daß die Blattfederenden derart ausgebildet sind, daß eine Punktauflage auf den Kontaktstückträgern (19) vorhanden ist.

21. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Blattfedern (24, 25) in Bewegungsrichtung der Kontaktbrücke nacheinander vorgesehen und mit Bewegungsspiel in dem Kontaktbrückenhalter(7) geführt sind, und daß die beiden Blattfedern eine unterschiedliche Länge aufweisen.

22. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Blattfedern (24, 25) derart ausgebildet und angeordnet sind, daß beim Einschaltvorgang die Federwirkung zeitlich nacheinander eintritt.

23. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontaktstückträger (19) schräg zur Bewegungsrichtung von dem Kontaktbrückenhalter (7) geführt sind.

24. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Blattfedern (24, 25) mittels vereinzelter Butzen oder Sicken auf Abstand voneinander gehalten sind.

25. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer Blattfeder (24, 25) eine gut stromleitende Litze zugeordnet ist.

26. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 21 und 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Litze zwischen den beiden Blattfedern (24, 25) eingebettet ist.

27. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (24, 25) von einer Litze umgeben ist.

28. Kontaktvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden, Kontaktstücke aufweisenden Kontaktschienen mit einem solchen Abstand voneinander angeordnet sind und jede flexible Kontaktbrücke derart lang bemessen und das Gehäuse im Innern derart ausgestaltet ist, daß die Spule eines Magnetsystems nach Lösen eines Deckels der Kontaktvorrichtung sowie nach Herausnahme der Kontaktbrücken mit Brückenhalter und einem hiermit in Verbindung stehenden Anker herausnehmbar ist, ohne Lösen der Verdrahtung.

29. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gehäuse aus einem Oberteil und einem Unterteil besteht, daß das Oberteil die gesamte Kontaktvorrichtung und das Unterteil das Magnetsystem umschließen und daß Oberteil und Unterteil durch Steckverbindungen unter seitlichem Verschieben miteinander befestigt sind.

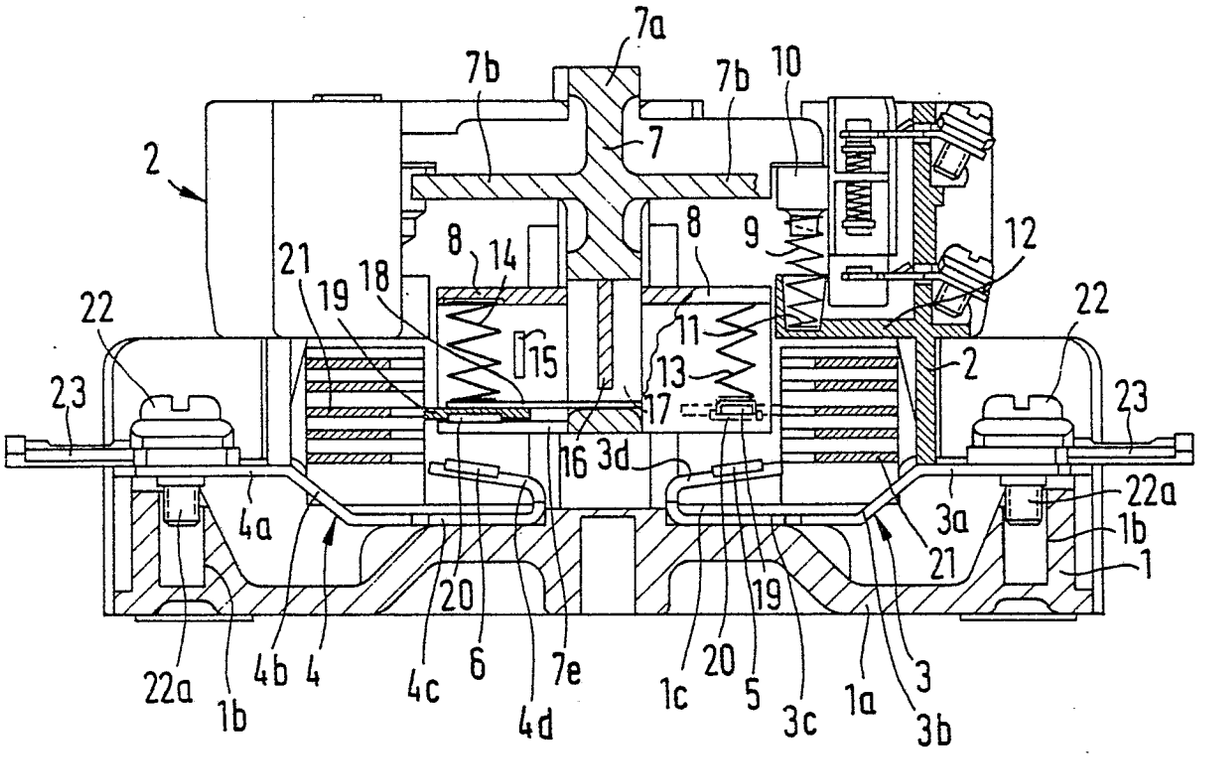
7a
7b
7b
10
7
2
8
14
8
9
12
21
19
18
22
15
11
13
2
22
23
17
23
16
3d
22a
4a
3a
1b
21
1
20
19
22a
1b
4b
4
4c
6
7e
4d
1c
20
5
3c
1a
3
3b

FIG. 1

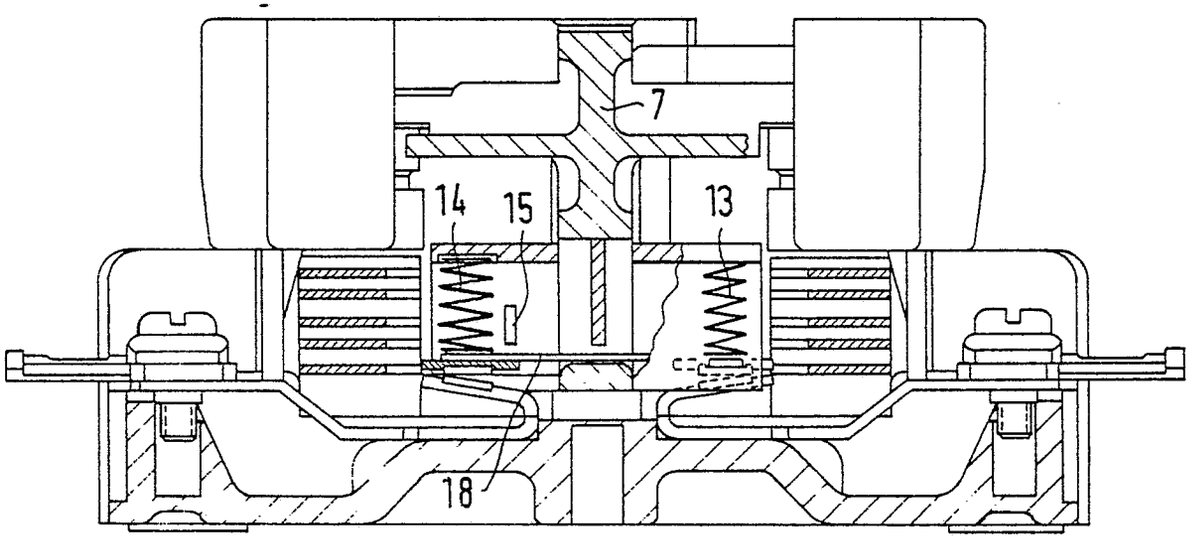
7
14
15
13
18

FIG. 2

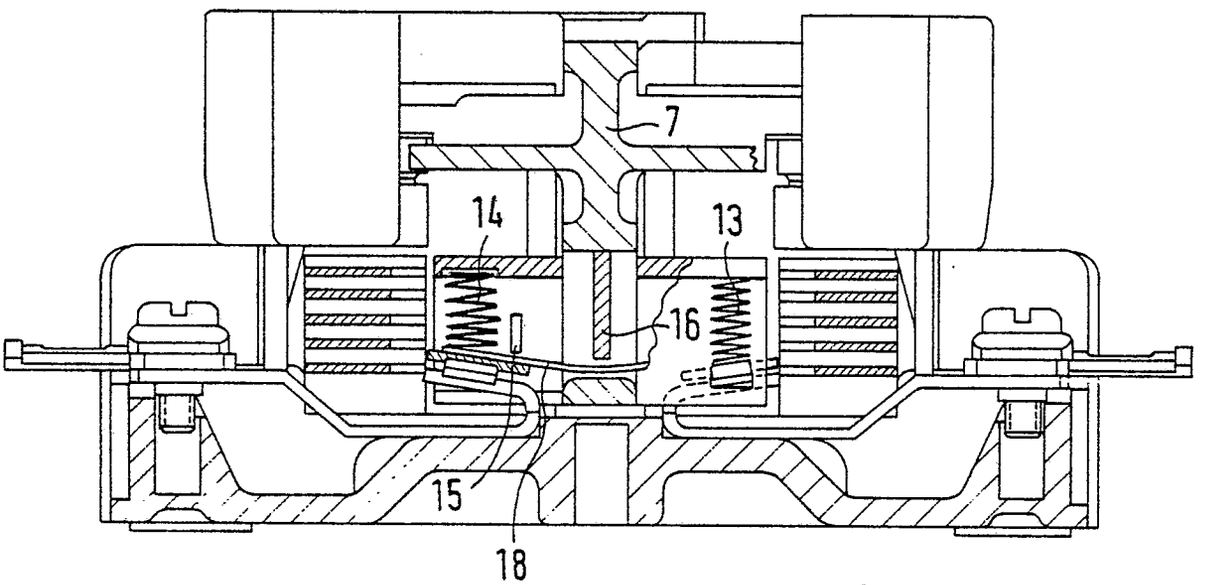

FIG. 3

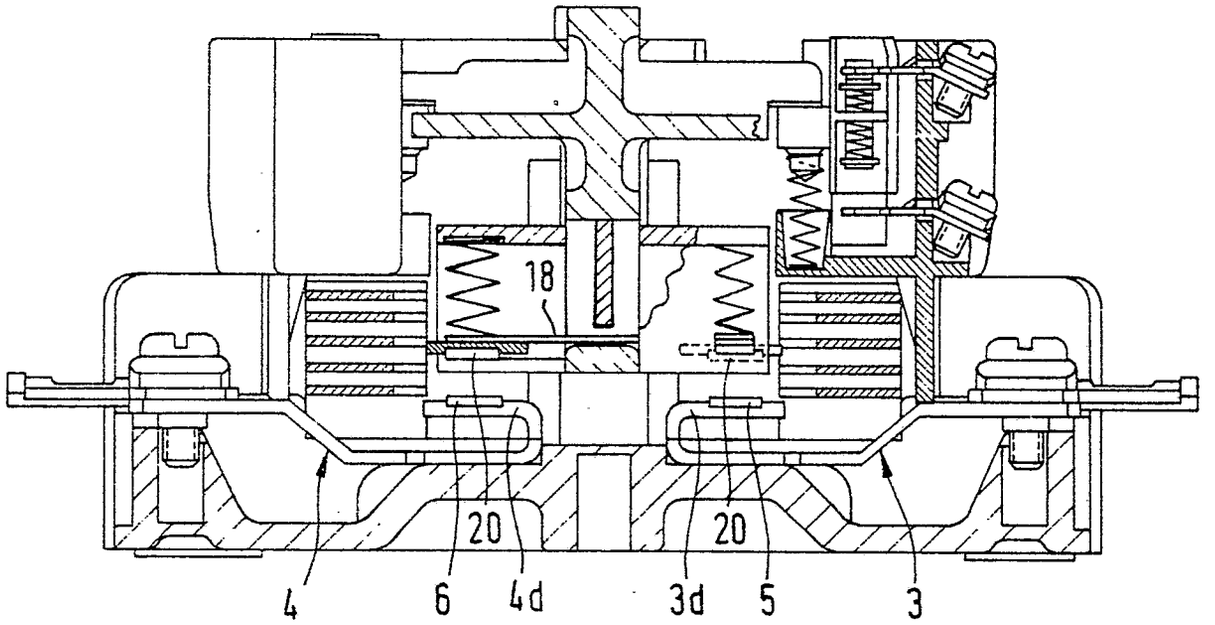

FIG. 4

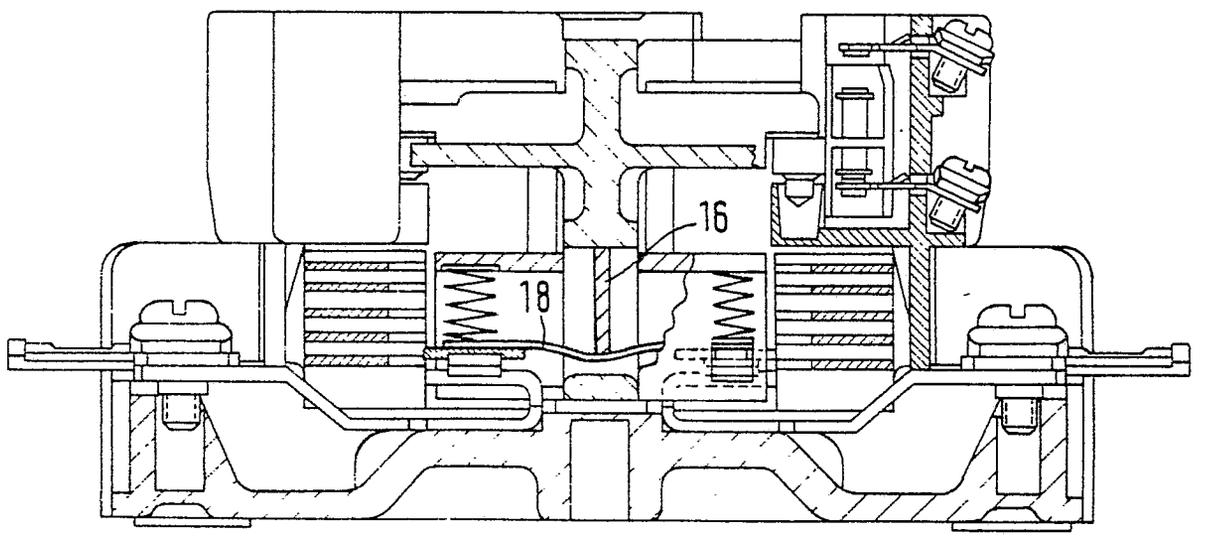

FIG. 5

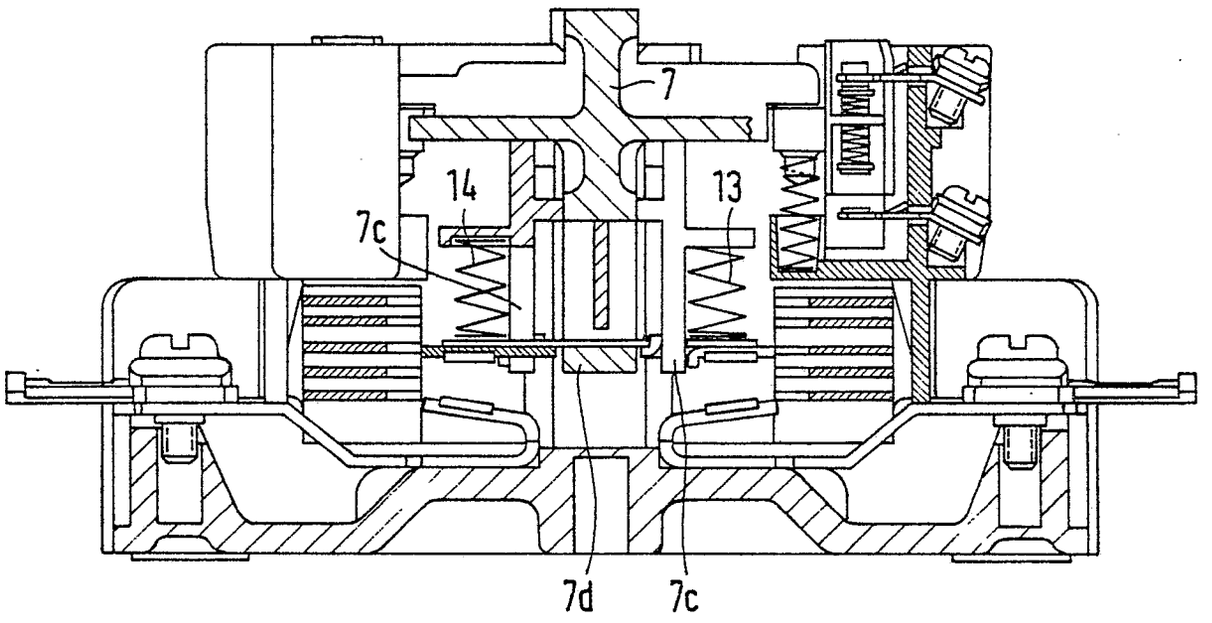

FIG. 6

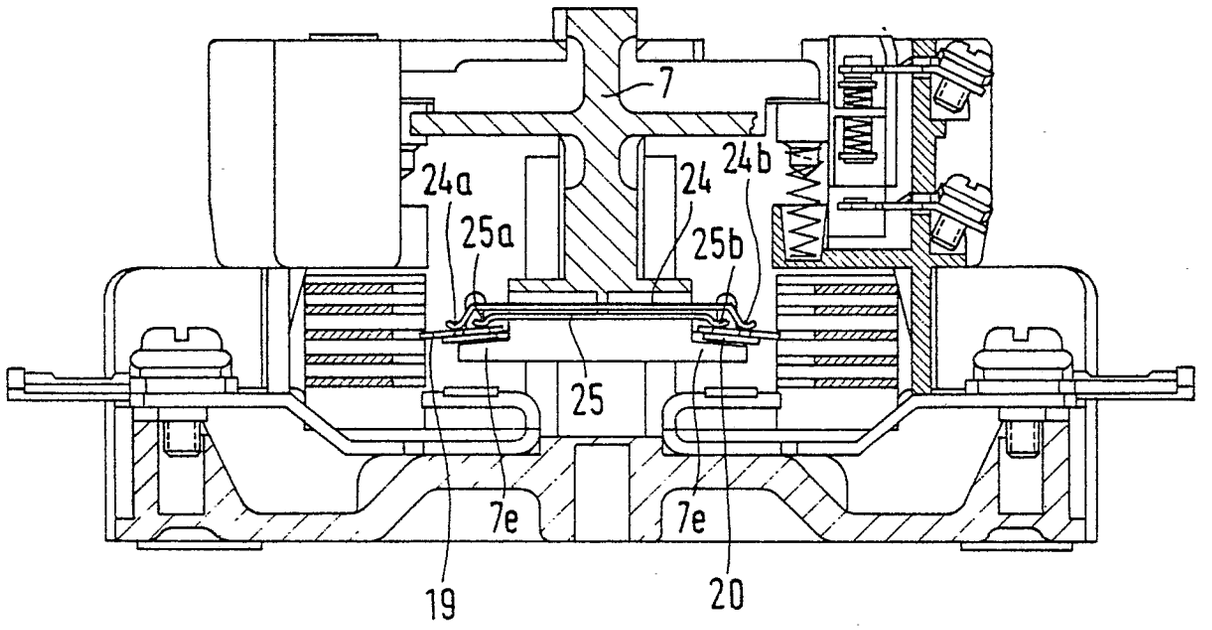

FIG. 7

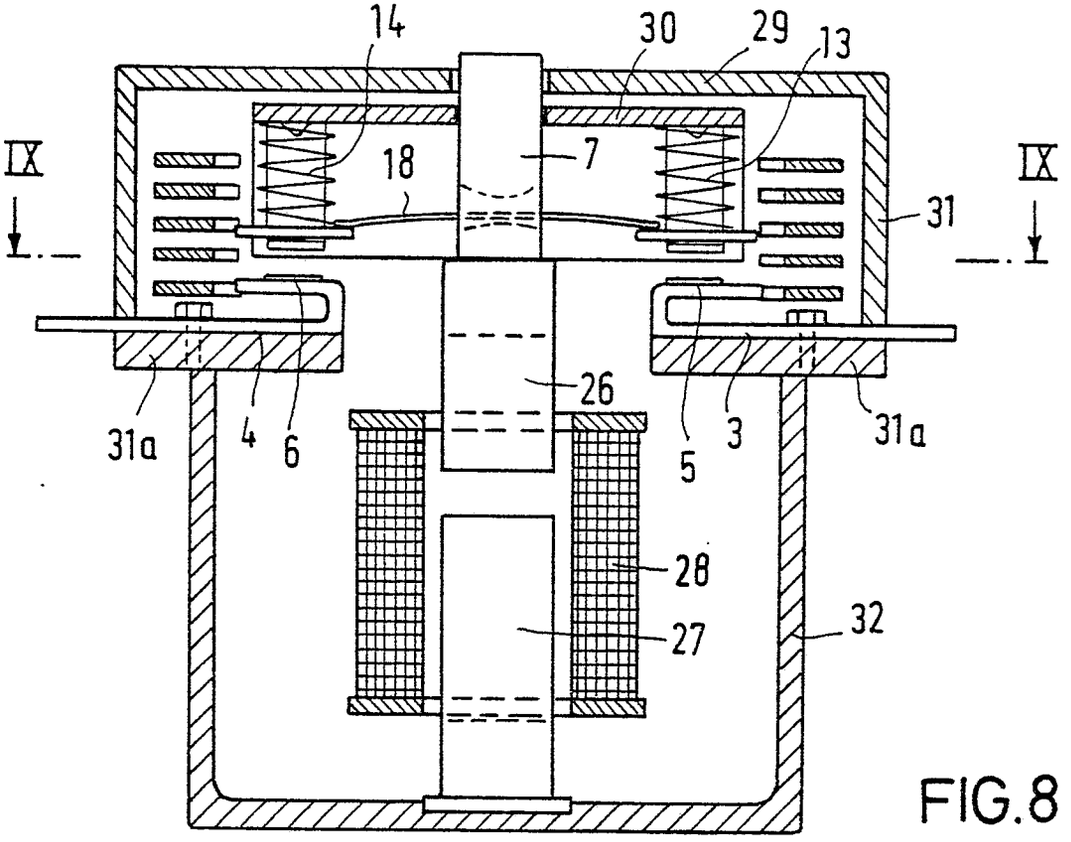

FIG.8

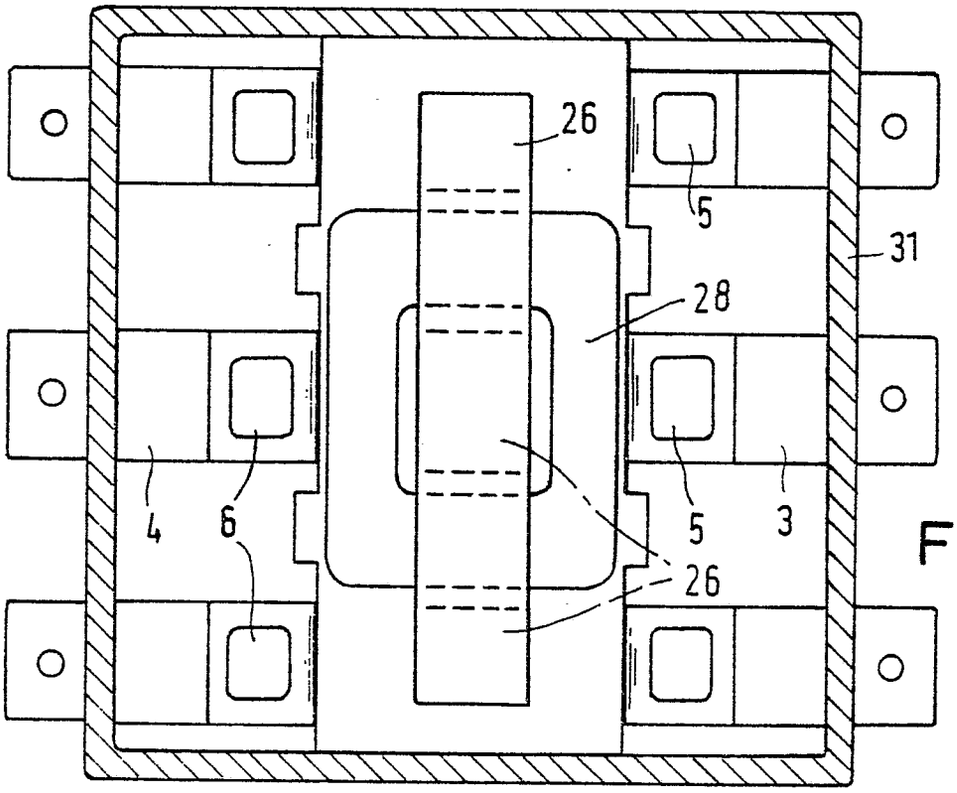

FIG.9