

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **224 443 B1**

4(51) H 01 H 37/76

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP H 01 H / 264 083 5

(22) 13.06.84

(45) 08.10.87

(44) 03.07.85

(71) VEB Elektrogerätewerk Suhl, 6000 Suhl-Nord, Industriegelände, DD

(72) Stolle, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Büttner, Gerhard; Fischer, Matthias; Kühner, Klaus, Dipl.-Ing.; Steige, Cornelius, Dipl.-Ing., DD

(54) **Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise**

ISSN 0433-6461

9 Seiten

Patentansprüche:

1. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise mit einer im Boden einer metallischen Hülse angeordneten Schmelzeinheit, einer Kontaktiereinheit mit einseitiger elektrischer Zu- und Ableitung, bestehend aus einem in einem Aufnahmeteil aus isolierendem Material gehalten und quer zur Achsrichtung vorgespannten Federkontaktpaar, auf dem eine Kontaktstelle angeordnet ist, sowie einem sich in bekannter Weise auf der Schmelzeinheit abstützenden, unter Federdruck stehenden, beweglichen Druckstück aus Isolierstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - das Druckstück (4) an seiner der Kontaktiereinheit zugewandten Seite mit einer in Achsrichtung parallelen Halterung (5) versehen ist,
 - worin die freien Enden (8) des vorgespannten Federkontaktpaares (6) um einen Beitrag eintauchen, der kleiner als der Weg ist, den das Druckstück (4) bei Verdrängung der Schmelzsubstanz in axialer Richtung zurücklegt.
2. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Enden (8) der Federkontakte (6) um einen Winkel (58), der der Auslenkung der Federkontakte gegenüber der Achsrichtung entspricht, entgegen der Auslenkung abgebogen sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des thermischen Schutzes von Geräten oder Bauteilen bei Überschreiten einer Temperatur durch Trennung des elektrischen Stromkreises, der für die Temperaturerhöhung verantwortlich ist

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Durch die BRD-AS 21 49 607 und US-PS 3 291 945 wurde ein patronenformiges, einpolig schaltendes Sicherungselement mit einseitig angeordneter elektrischer Zu- und Ableitung bekannt, dessen Funktion durch das Wechselspiel zweier entgegengesetzt wirkender Federn gesichert wird, die auf einer Schmelzsubstanz abgestützt sind, wobei die schwächer dimensionierte Feder die Kontaktbrücke aus der Funktionslage drückt, sobald die stärker dimensionierte Feder beim Schmelzen der Schmelzsubstanz ihre Abstützung verliert. Dabei wird ein relativ langer Zeitabschnitt beim Lösen des Kontaktes benötigt.

Eine prinzipiell gleichwirkende Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise wurde durch die US-PS 3 820 050 bekannt. Der Stromkreis wird mittels einer unter Federdruck stehenden, sich auf der Schmelzsubstanz abstützenden Kontaktbrücke geschlossen, die bei Überschreiten einer kritischen Temperatur infolge des Schmelzens der Schmelzsubstanz von den zu verbindenden Kontakten allmählich, entsprechend der Schmelzgeschwindigkeit der Substanz, abgelenkt und schließlich eine Trennung der Kontakte bewirkt.

Die DE-OS 293 4837 offenbart einen thermischen Ausschalter, bei dem das Kontaktpaar vorgespannt und ineinander verhakt montiert ist und sich in dieser Lage auf die Schmelzsubstanz abstützt. Verformt sich das Schmelzelement infolge einer Temperaturüberschreitung, entspannen sich die Kontakte unter ständiger allmählicher Verringerung der Kontaktfläche bis zur vollständigen Trennung.

Allen bekannten technischen Lösungen, deren Wirkungsweise auf der Basis eines nach und nach schmelzenden Substrates beruht, sind mit dem gemeinsamen Nachteil behaftet, daß der Schmelzvorgang, welcher beim Auftreten einer überkritischen Temperatur vonstatten geht, mittels Federdruck direkt in eine schleichende, zögernde Kontaktoffnung bzw. eine gleitende Kontaktierung mit anschließender Öffnung umgesetzt wird. Der Schmelzvorgang bestimmt also direkt die Kontaktoffnungsgeschwindigkeit.

Diese Eigenschaft grenzt den Anwendungsbereich der Temperatursicherungen im wesentlichen auf das Schalten relativ geringer Ströme ein. Ist die Strombelastung hoch, beispielsweise bei elektrischen Widerstandsheizungen, können derartige Sicherheitseinrichtungen nicht mehr direkt in den Heizkreis geschaltet werden. Die zögernde Kontaktoffnung kann unter ungünstigen Bedingungen das Entstehen von Lichtbogen verursachen, wird der Kontaktoffnungsvorgang zusätzlich von einer allmählichen Verringerung der Kontaktfläche begleitet, ist ein Verschweißen bzw. Verkleben der Kontaktflächen infolge einer örtlichen Überhitzung durch den großer werdenden Übergangswiderstand möglich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise zu schaffen, die ein verbessertes Ausschaltverhalten aufweist und dadurch auch bei einer hohen Strombelastung zuverlässig funktioniert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit der Realisierung eines sich sprungartig öffnenden Kontaktes eine hohe Kontaktoffnungsgeschwindigkeit zu erzielen. Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Kontaktstelle sollen dabei bis zum Zeitpunkt des Öffnens unverändert bleiben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Bei normalem Betrieb ist durch die Zwangshalterung der Federkontakten in der Halterung des Druckstückes eine sichere elektrische Verbindung der Federkonstante über die Kontaktstelle gewährleistet. Ist der Betrieb infolge des Auftretens einer Übergangstemperatur gestört, tritt wegen des Schmelzens der Schmelzeinheit eine durch den Federdruck bewirkte Relativbewegung des Druckstückes gegenüber den Federkontakten ein, wobei die Federkonstante bei Überschreitung des vom Druckstück zurückgelegten Weges über die Eintauchtiefe der Federkontakten in der Halterung hinaus schlagartig freigegeben werden und quer zur Langsachse der Trennvorrichtung auseinanderschnappen.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich aus der annähernden Konstanz der elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Kontaktstelle bis zum Moment des Aufschnappens der Verbindung und aus der hohen Kontaktoffnungsgeschwindigkeit während der Trennung des Kontaktes, die durch die Vorspannung der Federkontakte bewirkt wird. Dadurch ist auch das Schalten relativ hoher Ströme zuverlässig möglich.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß die in die Halterung eintauchenden Enden der Federkontakte entgegen ihrer durch die Zwangshalterung vorgegebenen Auslenkung von der Langsachse abgewinkelt sind, wobei die Abwinkelung den gleichen Betrag wie die Auslenkung aufweist. Durch diese Maßnahme wird die Konstanz der Kontaktbedingungen weiter erhöht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen die Zeichnungen im einzelnen

- Fig 1 eine perspektivische Darstellung aller Einzelteile der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig 2 einen Langsschnitt durch eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung in Ausgangsstellung,
- Fig 3 einen Langsschnitt durch eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung in Ausschaltstellung,
- Fig 4 einen Detailschnitt durch eine Variante der „Ansprechzone“ der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig 5 eine weitere Variante der Schmelzsubstanzanordnung,
- Fig 6 eine Unteransicht auf eine einpolig schaltende erfindungsgemäße Trennvorrichtung ohne Kontakte,
- Fig 7 eine Vorderansicht eines Federkontaktes,
- Fig 8 eine Seitenansicht eines Federkontaktes,
- Fig 9 eine perspektivische Darstellung des Aufnahmeteils einer zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig 10 eine perspektivische Darstellung aller Einzelteile der zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig 11 eine perspektivische Darstellung einer zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung mit eingeschweißten Leitungen,
- Fig 12 eine Unteransicht des Druckstückes der zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig 13 einen Langsschnitt durch eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung in einem Zwischenmontagezustand,
- Fig 14 einen Langsschnitt durch eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung im komplett montierten Zustand,
- Fig 15 eine Draufsicht der Kontaktdurchführung einer einpolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig 16 eine Draufsicht der Kontakthalterung einer zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung.

In Figur 1 sind die Einzelteile bzw. Baugruppen der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung 1 perspektivisch dargestellt. Die Trennvorrichtung 1 beinhaltet die metallische Hülse 2, die Schmelzsubstanztabelle 3, das Druckstück 4 aus Isolierstoff mit der Halterung 5, in der die Enden 8 der Federkontakte 6, die mit Anschlagen 10 versehen sind, zwangsgehalten sind und somit über die Kontaktstelle 9 der elektrischen Stromkreis sicher geschlossen ist, und die Druckfeder 11, die zwischen Druckstück 4 und dem Aufnahmeteil 12 aus Isolierstoff sowie dem Oberteil 19 angeordnet ist.

Weiterhin ist in Figur 1 ersichtlich, wie die Federkontakte 6 im Aufnahmeteil 12 gehalten werden. Der Federkontakt 6 wird jeweils zwischen der Seitenabstützung 14 und der Mittenabstützung 13 leicht vorgespannt gehalten, d. h., der Abstand zwischen seitlicher Begrenzung der Mittenabstützung 13 und der Seitenabstützung 14 ist etwas geringer als die Federkontaktstärke. Das Aufnahmeteil 12 weist eine Langsstufe 15 sowie eine Ausnehmung 17 und eine Fläche 20 auf, die zur Lagefixierung in der Montageeinheit dient. Weiterhin ist in Figur 1 das Oberteil 19 dargestellt, das mit dem Aufnahmeteil 12 sowie den darin gehaltenen Federkontakten 6 durch entsprechende Zapfen 18, 21, Aussparungen 24 und Langskanten 22 verschachtelt wird. Das Oberteil 19 weist weiterhin die Fläche 20 sowie eine Anschlagfläche 25 auf, die bei der Montage als zusätzlicher Sicherheitsanschlag für das Druckstück 4 dient, damit eine unzulässige Stauchung der Federkontakte 6 unmöglich wird.

Aus dem Langsschnitt in Figur 2 wird der innere Aufbau der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung 1 ersichtlich. Die Schmelzeinheit wird aus einer an sich bekannten Schmelzsubstanztabelle 3 mit minimiertem Durchmesser gebildet und liegt stirnseitig einerseits wärmetechnisch optimal am Hülseboden 45 der Hülse 2 und andererseits am Stoßel 40, der am Druckstück 4 angeformt ist, an. Radial wird die Schmelzsubstanztabelle von einem metallischen Rohrstück 39 dicht umfaßt, welches etwas überragt und somit beim Montageprozeß leicht auf den Stoßel 40 aufgesetzt werden kann.

Die Druckeinheit wird gebildet aus dem Druckstück 4 mit der Kantung 47 zur Montageerleichterung, der Ringnut 41 zur Aufnahme der abgeschmolzenen Schmelzsubstanz im gestörten Betrieb aus dem Rohrstück 39, der Druckfederanlage 42, der Phase 43 als Montagehilfe, der Halterung 5 und der Druckfeder 11, die sich auf der Druckfederanlage 42 einerseits und dem Aufnahmeteil 12 sowie dem nicht dargestellten Oberteil andererseits abstützt.

Die Kontaktiereinheit wird gebildet aus zwei gleichen Federkontakten 6, dem Aufnahmeteil 12, dem nicht dargestellten Oberteil 19 und der Halterung 5, die im Druckstück 4 ausgeformt ist.

Der Anschlag 10 der Federkontakte 6 in Verbindung mit der Kante 23 sowie der Verquetschung 34 sichern die Lage der Federkontakte 6. Über die Kontaktstelle 9, die durch eine entsprechende Prägung der Federkontakte 6 realisiert wird, ist eine sichere elektrische Verbindung der beiden Federkontakte 6 gewährleistet. Die Anschlagkante 37 verhindert eine unzulässige Stauchung der Federkontakte 6 infolge fehlerhafter Teile. Die Schragen 44 ermöglichen eine gute Vormontage der Federkontakte 6 im Aufnahmeteil 12.

In Figur 3 wird eine „Ausschaltung“ der Trennvorrichtung nach gestörtem Betrieb gezeigt.

Es ist ersichtlich, daß die Schmelzsubstanztablette 3 abgeschmolzen ist und die Ringnut 41 ausfüllt. Deutlich zu erkennen ist, daß die Druckfeder 11 sich entspannt hat und das Druckstück 4 demzufolge eine Relativbewegung zu den Federkontakten 6 erfahren hat und die Enden 8 aus der parallelen Halterung 5 in radialer Richtung herausgeschnappt sind. Voraussetzung für die Funktionszuverlässigkeit ist die parallele Halterung 5, die die elektrischen sowie mechanischen Bedingungen an der Kontaktstelle 9 auch bei einsetzender Relativbewegung des Druckstückes 4 bis zum Zeitpunkt des Auseinanderschnappens nicht verändert. Zu sehen ist weiterhin eine der mindestens zwei Verstimmungen 35, welche die Teile der Kontaktiereinheit in ihrer dargestellten Endlage sicher fixiert.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schmelzeinheit und des Druckstückes 4 wird in Figur 4 gezeigt. Die Schmelzsubstanztablette 3 ist in einem metallischen Durchzug 48 eingebettet und kontaktiert stirnseitig mit dem Hulsboden 45 und dem Stoßel 40 des Druckstückes 4. Der Stoßel 40 und der Durchzug 48 weisen als Montagehilfen Abrundungen 49 und Radien 50 auf.

In Figur 5 wird eine weitere Variante der Schmelzeinheit, bestehend aus einer metallischen Ronde mit einer Prägung 53 mit Radien 50 und der eingelegten bzw. leicht eingepreßten Schmelzsubstanztablette 3, gezeigt.

Aus Figur 6 wird ersichtlich, wie das Aufnahmeteil 12 und das Oberteil 19 mittels Langskanten 22, Zapfen 18, Seitenabstutzungen 14 und Aussparung 24 miteinander verschachtelt sind. Die durch die Seitenabstutzungen 14 und die Mittenabstutzungen 13 gebildete Durchtrittsöffnung 52 ist geringfügig schmaler als die Dicke der Federkontakte 6.

Figur 7 zeigt den Federkontakt 6 als Schnitt-Prageteil mit dem Ende 8, dem Anschlag 10 sowie der Kontaktprägung 59. Der Federkontakt 6 kann im Bereich der Kontaktprägung 59 spezialplattiert ausgeführt sein, um die Zuverlässigkeit bei sehr hohen Strombelastungen zu erhöhen.

Aus Figur 8 wird durch die Seitenansicht des Federkontaktes 6 der Winkel 58 ersichtlich, der so gewählt ist, daß bei der Zwangshalterung des Federkontaktes 6 im Druckstück 4 infolge der Auslenkung eine parallele Anlage in der Halterung 5 ermöglicht wird.

Aus der perspektivischen Darstellung von den Halbschalen 70 mit Federkontakten 6 und dem Isolierteil 71 in Figur 9, wird eine Kontaktiereinheit einer zweipolig schaltenden Trennvorrichtung ersichtlich. Je zwei Federkontakte 6 werden in der Halbschale 70 in genau der gleichen Art und Weise wie in der schon beschriebenen einpolig schaltenden Trennvorrichtung zwischen den Seitenabstutzungen 14 und der Mittenabstutzung 13 leicht vorgespannt gehalten. Die Halbschalen weisen je zwei Auflageleisten 72, auf dem das Isolierteil 71 mit der Trennwand 73 aufliegt, auf. Die Auflageleisten 72 sind so bemessen, daß die Federkontakte 6 in jedem Fall quer zur Achsrichtung frei beweglich sind. Das Isolierstück 71 wird mit den Erhebungen 74 und den Zapfen 75 sowie den Anlagekanten 76 mit den Halbschalen 70 und den darin vormontierten Federkontakten 6 verschachtelt und sorgt für eine sichere elektrische Isolation der zwei Federkontaktpaare.

In Figur 10 werden die Hauptfunktionsgruppen der erfindungsgemäßen zweipoligen Trennvorrichtung perspektivisch dargestellt. Es sind im einzelnen die Kontaktiereinheit, bestehend aus zwei Halbschalen 70, vier Federkontakten 6 und dem Isolierteil 71, der Druckfeder 83 und dem Druckstück 79, die Schmelzsubstanz 78 in Tablettenform und die Hülse 77.

Durch die Figur 11 wird der Komplettzustand der zweipoligen Trennvorrichtung mit angeschweißten elektrischen Zu- und Ableitungen 82 und den Verstimmungen 81, der Hülse 77 mit der Kontaktiereinheit gezeigt. Die Blankdrahte 84 der elektrischen Leitungen 82 sind so an die Federkontakte 6 angeschweißt, daß diese in ihrer Lage sicher fixiert sind.

In der Figur 12 ist in einer Draufsicht des Druckstückes 79 die Anordnung der Doppelhalterung 85 für vier Enden 8 der Federkontakte 6 zu sehen.

Eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung wird in einem Langsschnitt in der Figur 13, in einem Zwischenmontagezustand, und in der Figur 14 im komplett montierten Fertigzustand ebenfalls im Langsschnitt gezeigt.

Diese Ausführungsform unterscheidet sich prinzipiell zu der vorher beschriebenen Ausführungsform einzig und allein durch eine andere Aufnahmeanordnung für die Federkontakte. Die Teile Hülse 2, Schmelzsubstanztablette 3, Durchzug 48, Druckstück 4 mit Stoßel 40 und Druckfederanlage 42 sowie Halterung 5 und 85, Druckfeder 11 und 83 und Federkontakt 6 mit Kontaktstelle 9 sind identisch in Funktion und Ausformung mit der vorher beschriebenen Ausführungsform. Die Wirkungsweise und Funktion dieser Ausführungsform ist ebenfalls mit der bereits beschriebenen Lösung gleich. Die hier gezeigte Aufnahmeanordnung besteht aus den Federkontakten 6 und dem Kontaktsockel 64 bzw. Kontakthalterung 69 in einer zweipoligen Ausführung. Der Kontaktsockel 64 unterscheidet sich von der Kontakthalterung 69 wie aus den Figuren 15 und 16 hervorgeht, nur durch die Anzahl der ansonst gleichen Federkontaktdurchführungen.

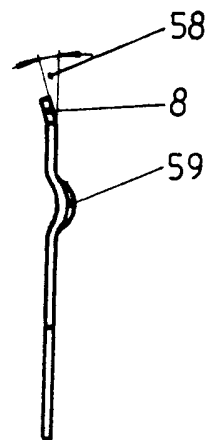
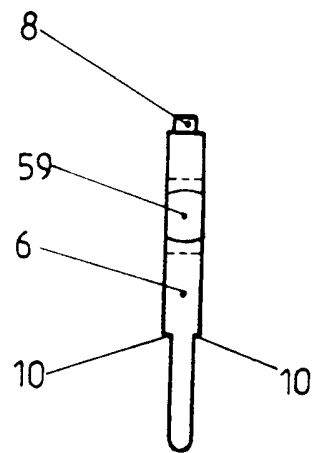
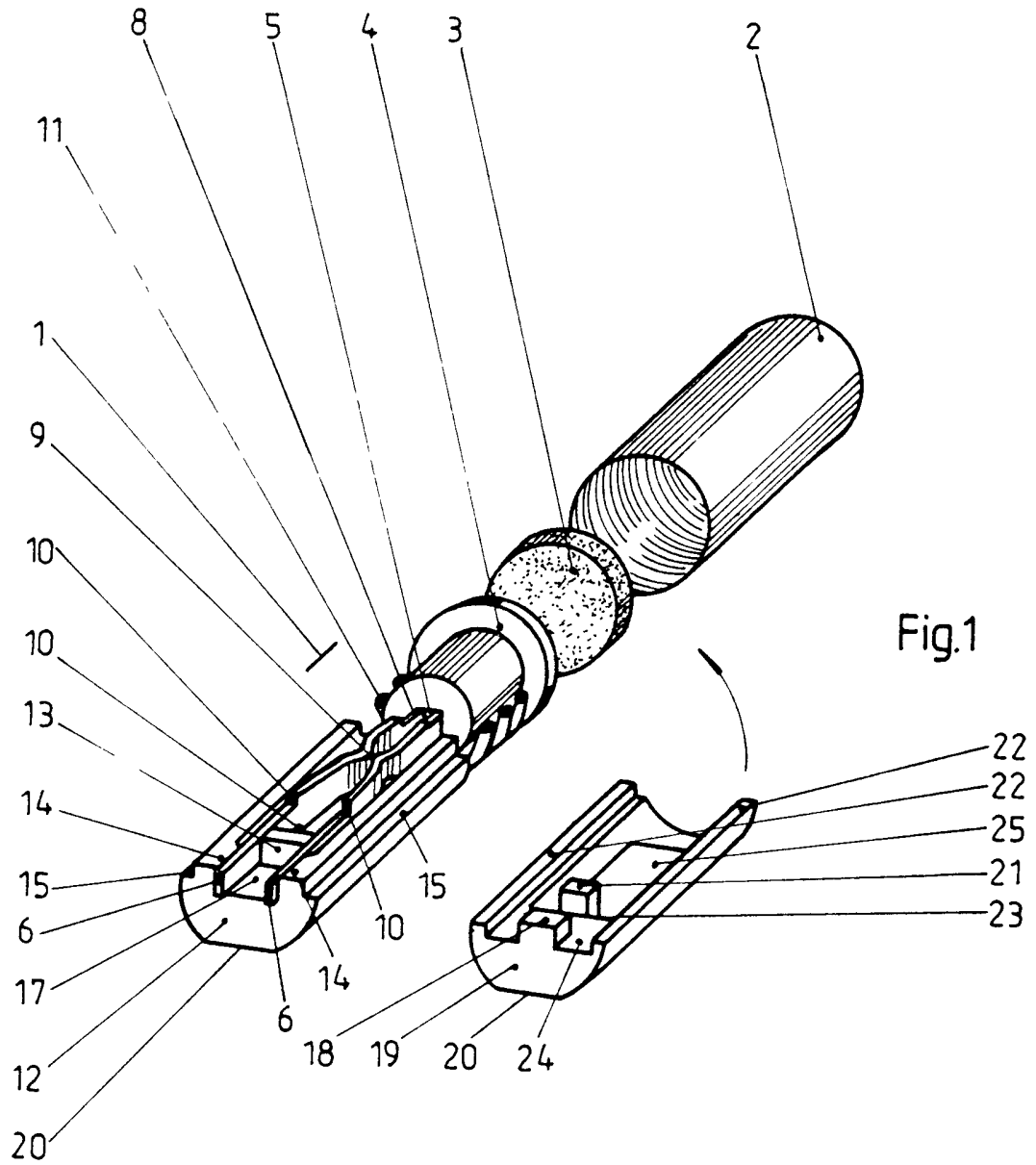
Die Federkontaktdurchführungen in den zylindrischen Teilen, Kontaktsockel 64 und Kontakthalterungen 69, sind so ausgebildet, daß genau die gleichen Spannungsbedingungen der Federkontakte 6 wie in der schon vorher beschriebenen Lösung vorliegen.

Die Federkontakte 6 mit dem Kontaktsockel 64 bzw. der Kontakthalterung 69 lassen sich durch das Anliegen des Anschlages 10 an der Kante 23 und der Verquetschung 34 als Baugruppe vorfertigen.

Die Enden 8 der Federkontakte 6 werden dann durch die Halterung 5 bzw. Doppelhalterung 85 mit der Druckeinheit verbunden, wobei die Druckfedern 11 und 83 noch nicht gespannt sind. Im letzten Arbeitsgang drückt die Verschlüßhülse 60 mit dem Druckrand 65 die Druckfeder 11 in die für die Funktion notwendige Lage und wird mit einer Bordelung 68 am dafür vorgesehenen Bordelrand 61 versehen.

Die an der Verschlüßhülse angeformte Ringanlage 63 sichert dabei die Lage der Kontaktiereinheit. Zur besseren Montage ist die Verschlüßhülse 60 mit einer Phasung 66 und der Kontaktsockel 64 bzw. die Kontakthalterung 69 mit einer Abrundung 67 versehen.

Die anzuschweißenden Leitungen 82, die hier nicht dargestellt sind, werden so an die Federkontakte 6 angeschweißt, daß die Leitungsenden an der Ringanlage 63 bzw. am Kragen 62 der Verschlüßhülse 60 anliegen.



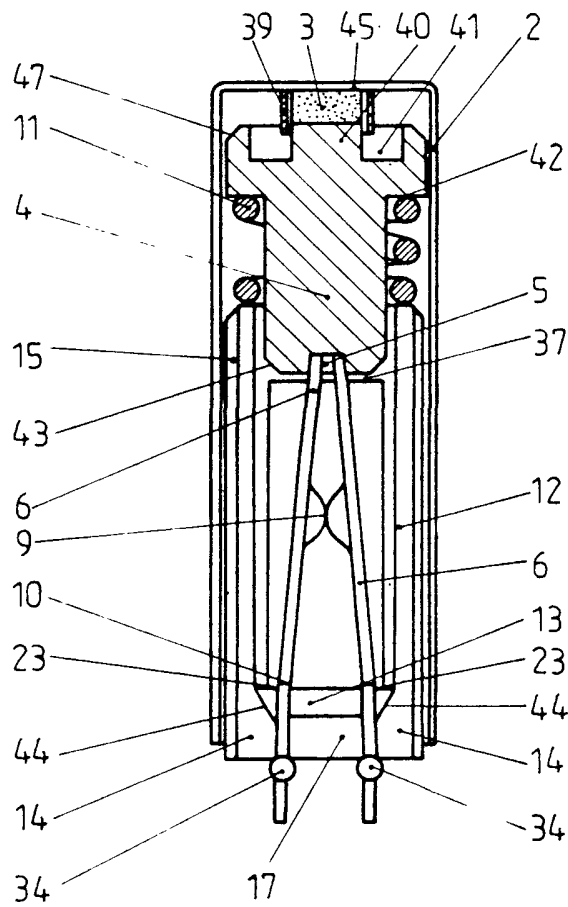


Fig. 2

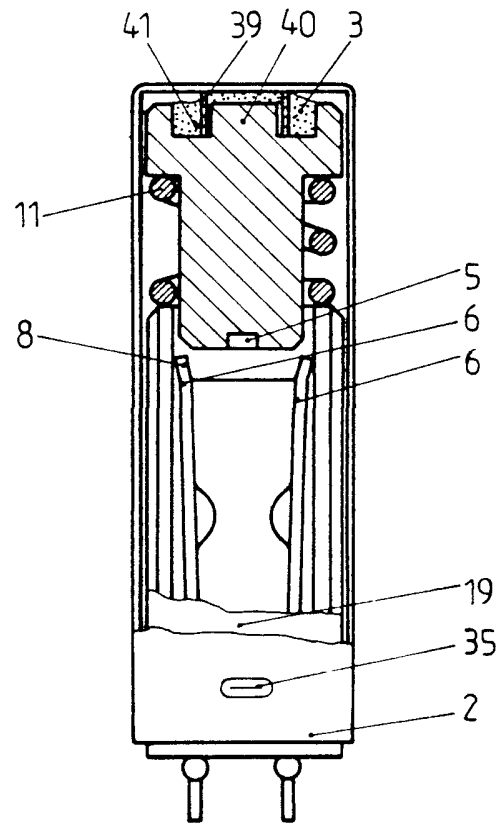


Fig. 3

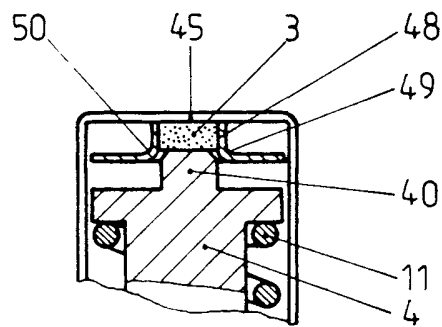


Fig. 4

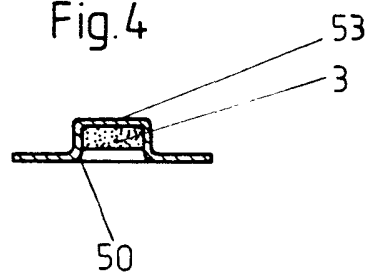


Fig. 5

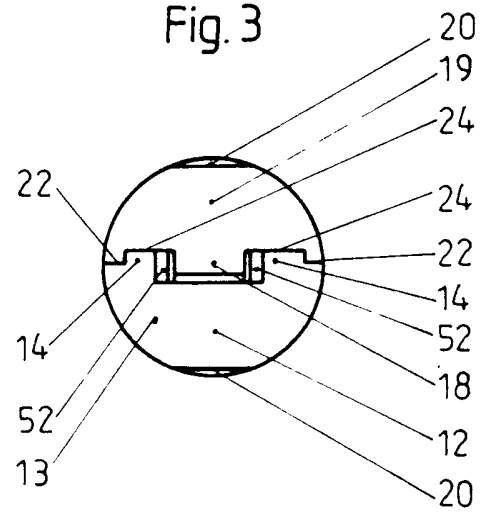
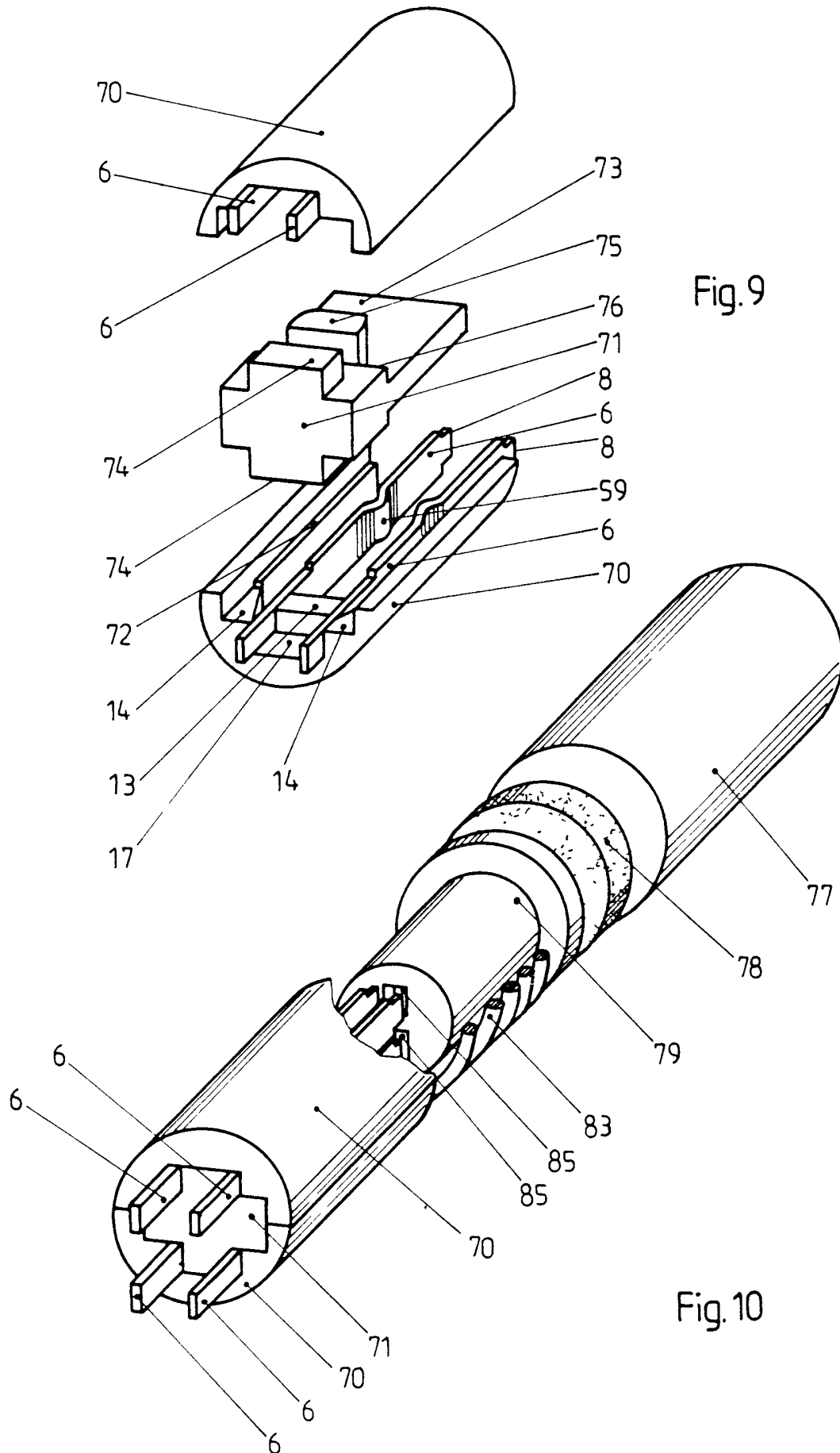


Fig. 6



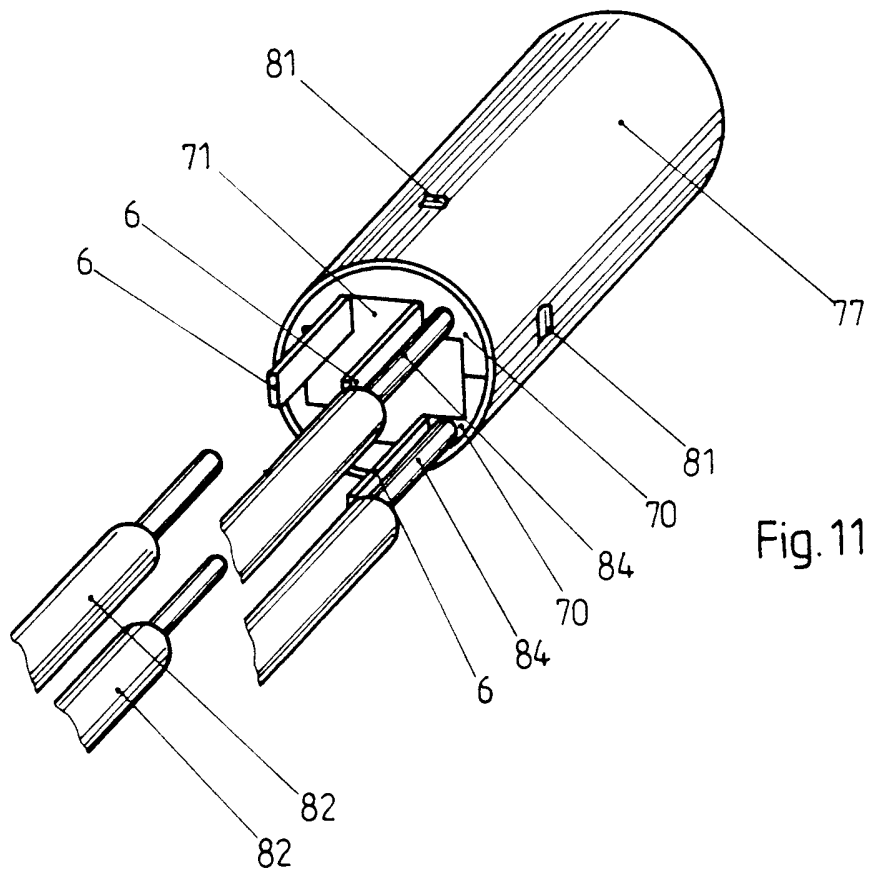


Fig. 11

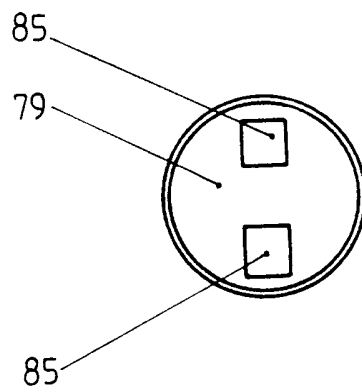


Fig. 12

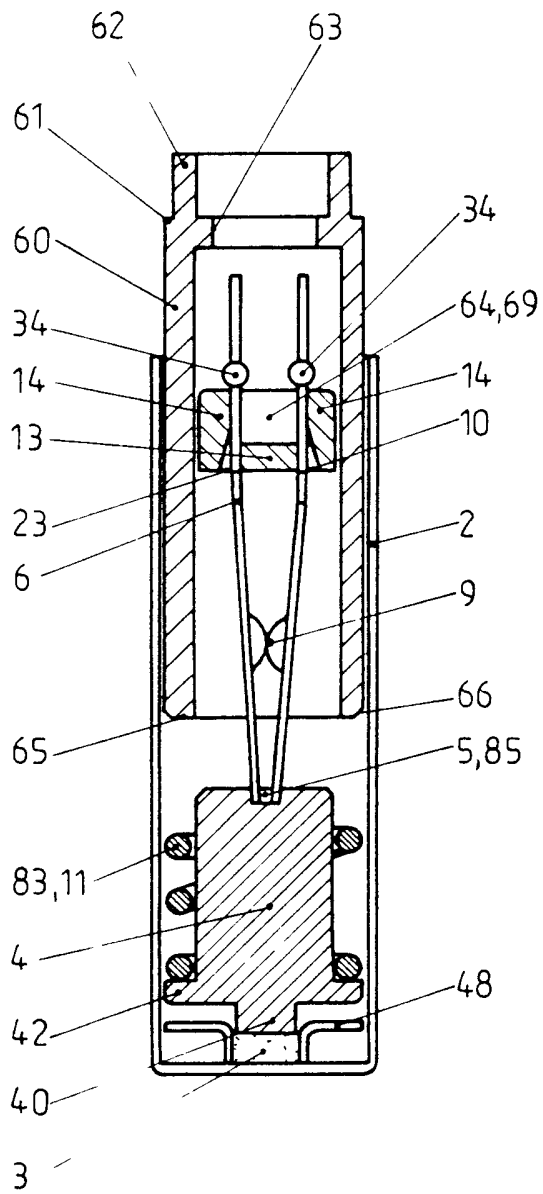


Fig. 13

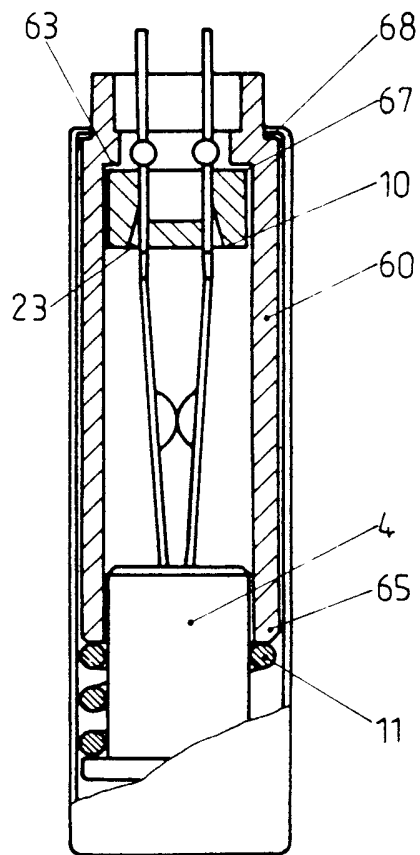


Fig. 14

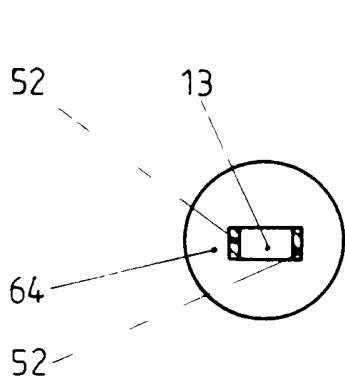


Fig. 15

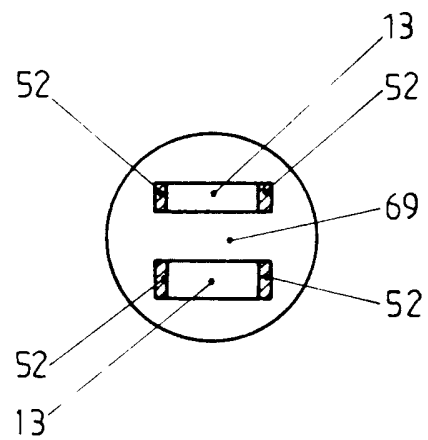


Fig. 16