



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **224 443 A1**

4(51) H 01 H 37/71

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 H / 264 083 5	(22)	13.06.84	(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 und Verfahren zu ihrer Herstellung

(57) Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine 1- bzw. 2-polige schaltende Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise mit einem einheitlichen Herstellungsverfahren, einer hohen Ansprechempfindlichkeit, einer kurzen Kontaktlösezeit und einem breit gefächerten Temperaturanwendungsspektrum zu schaffen, deren Aufbau eine mechanisierte bzw. automatisierte Montage ermöglicht. Dahingehend wird die Aufgabe gelöst, eine Trennvorrichtung der genannten Art zu schaffen, die so ausgebildet ist, daß ein einfacher Aufbau vorliegt und mit einem Verfahren sowohl einpolige als auch mehrpolige Ausführungen mit hoher Produktivität hergestellt werden können. Die Lösung erfolgt, indem die Trennvorrichtung eine sich im Boden einer metallischen Hülse abstützende Schmelzeinheit, eine sich darauf unter Federdruck stehende Druckeinheit und eine Kontakteinheit mit einseitiger elektrischer Zu- und Abteufung aufweist. Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des thermischen Schutzes von Geräten oder Bauteilen bei Überschreiten einer Temperatur durch Trennung des elektrischen Stromkreises.

1

Titel der Erfindung

Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise und Verfahren zu ihrer Herstellung

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 32 91 945 wurde ein patronenförmiges, 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.

In der OS 29 33 898 wird eine Lösung beschrieben, die davon ausgeht, daß sich Isolierstoffteile (z. B. Glasperlen oder Isolierstoffperlen) und eine Schmelztablette übereinander angeordnet in der Hülse befinden. In das nach Erwärmung vorhandene Gemisch zwischen den Isolierteilen und der Schmelze der Schmelztablette wird ein Kern eingedrückt, der nach Erkalten des Gemisches wieder herausgezogen wird. In den so entstandenen Freiraum werden die Kontaktteile an der Kontaktseite eingeschoben und gehalten. Weiterhin werden die Kontaktteile an der Anschlußseite mit Hilfe einer isolierenden Bindemittelschicht eingegossen. Dieses Verfahren ist durch hohen Zeitaufwand und durch eine diskontinuierliche Montage gekennzeichnet.

Durch die OS 26 57 507 wird ein Verfahren bekannt, in dem mittels eines U-förmig gebogenen Drahtes mit speziell zugerichteten Enden und nacheinander ablaufenden Tauchprozessen eine Trennvorrichtung geschaffen wird.

Diese Lösung besitzt den Nachteil, daß die spezielle Zurichtung der Drahtenden sehr zeitaufwendig und technologisch schwer beherrschbar ist. Weiterhin sind die beschriebenen nacheinander ablaufenden drei Tauchprozesse ebenfalls schwer beherrschbar und bedürfen eines großen Zeitfonds.

Bei diesem Herstellungsverfahren ist von großem Nachteil, daß es nur die Herstellung von Trennvorrichtungen mit einer kleinen Strombelastung ermöglicht und eine mehrpolige Ausführung nicht realisierbar ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine ein- bzw. zweipolige schaltende Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise mit einem einheitlichen Herstellungsverfahren, einer hohen Ansprechempfindlichkeit, einer kurzen Kontaktlösezeit und einem breitgefächerten Temperaturanwendungsspektrum zu schaffen, deren Aufbau eine mechanisierte bzw. automatisierte Montage ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trennvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die so ausgebildet ist, daß ein einfacher Aufbau vorliegt und mit einer Technologie sowohl einpolige als auch mehrpolige Ausführungen mit hoher Produktivität hergestellt werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine an sich bekannte Druckeinheit, die sich auf einer an sich bekannten Schmelzeinheit abstützt, die in an sich bekannter Weise mit dem Innenboden eines metallischen Gehäuses kontaktiert, zwei federnde Kontakte bzw. Kontaktpaare

erfindungsgemäß so zwangsgehalten sind, daß im normalen Betrieb eine sichere elektrische Verbindung mit einem sehr niedrigen Übergangswiderstand ($m\Omega$) bei einer hohen Strombelastbarkeit (von 16 A) der Kontaktstelle gewährleistet ist und im gestörten Betrieb bei Auftreten einer Übertemperatur durch die Relativbewegung des Druckstückes infolge des Schmelzens der Schmelzeinheit die Zwangshalterung der Federkontakte schlagartig freigegeben wird und die Federkontakte quer zur Längsachse der Trennvorrichtung auseinander schnappen und somit eine sichere elektrische Trennung des Stromkreises erreicht wird.

Die erfindungsgemäße Halterung der Federkontakte geschieht einesteils in einer parallelen Zwangshalterung der Druckeinheit, die so bemessen ist, daß im Zusammenspiel mit der möglichen Relativbewegung der Druckeinheit infolge des Aufschmelzens der Schmelzeinheit unter Berücksichtigung aller bei der Herstellung und Montage auftretenden Toleranzen in Längsrichtung in jedem Falle eine Freigabe der Zwangshalterung garantiert ist, und andernteils durch eine Zweipunkthalterung mit leichter Verspannung der Federkontakte in einem Aufnahmeteil, welches vorzugsweise aus Gründen der technologischen Realisierbarkeit in der Montage und Teileherstellung halbschalenförmig mit einer Längsvernutung aus Gründen der Erhöhung der Hochspannungsfestigkeit ausgeformt ist.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen parallelen Zwangshalterung der Federkontakte im Druckstück besteht darin, daß bis zum Zeitpunkt des Auseinanderschnippens der Federkontakte infolge Einwirkung von Übertemperatur gleichbleibende mechanische und elektrische Eigenschaften der Kontaktstelle garantiert werden und weiterhin wird durch diese erfindungsgemäße parallele Zwangshalterung die in Achsrichtung auftretenden Toleranzen problemlos kompensiert. Die Federkontakte sind erfindungsgemäß in der Zweipunkthalterung des Aufnahmeteils in Längsrichtung beweglich angeordnet und mit einem An-

schlag versehen und werden erst bei der Komplettmontage durch eine zwangsweise herbeigeführte Relativbewegung in die Endlage verschoben und durch einen Formstempel verformt, so daß sie in ihrer Lage eindeutig fixiert sind. Diese Verformung der Federkontakte erfolgt gleichzeitig mit dem Verstemmen der patronenförmigen Metallhülse mit den Isolierstoffteilen der Kontaktiereinheit, die sich ebenfalls in der Endlage befindet und sich auf der Druckeinheit abstützt.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht in der gleichzeitigen Durchführung von automatisch ablaufenden Arbeitsprozessen bei der Komplettmontage, insbesondere das schon erwähnte Verstemmen der metallischen Hülse mit den Isolierstoffteilen (Aufnahmeteil und Oberschale), das Verformen der Federkontakte zur Fixierung der Endlage, das stirnseitige Bedrucken der Metallhülse, die automatische Durchgangsprüfung mit Zählautomatik sowie die automatisch ablaufende Kontrolle des vollständigen Zusammenbaus (Druckfeder) zur Vermeidung von Fehlmontagen.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht in der Ausgestaltung der Druckeinheit im Zusammenhang mit der Schmelzeinheit zur Minimierung des Masseeinsatzes der Schmelzsubstanz als wesentliche Voraussetzung zur Erhöhung der Temperaturansprechempfindlichkeit der Trennvorrichtung durch Minimierung des Durchmesser-Höhe-Verhältnis der Schmelzsubstanz bis zur technologischen Machbarkeit unter Beachtung der Druckstabilität der Schmelzsubstanztablette sowie durch allseitige Umfassung der Schmelzsubstanztablette mit einem entsprechenden Durchzug, Prägung oder Rohrstück.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht in einer zweiten Ausführungsform in der das halbschalenförmige Aufnahmeteil zur Halterung der Federkontakte sowie die halbschalenförmige Oberschale als Abdeckung durch einen zylindrischen Kontaktsockel mit Durchführungen für die Halterung der Federkontakte, die ebenfalls eine Zwei-

punkthalterung aufweist sowie eine zylindrische Isolierhülse mit Anschlagbund ersetzt ist. Die Federkontakte werden bis auf Anschlag durch den Kontaktsockel geschoben und verstemmt. Die so vorgefertigte Baueinheit wird mit der Druckeinheit komplettiert, d. h. die Federkontakte erhalten ihre endgültige Zwangslage. Die zylindrische Isolierhülse mit Bund spannt bei der Komplettmontage die Druckfeder der Druckeinheit und wird in der technologischen Endlage mit der metallischen Hülse verstemmt bzw. verbördelt. Die Funktions- und Wirkungsweise bei der Ausführungsformen sind identisch. Ebenfalls baugleich bei beiden Ausführungen sind die Druckeinheit, die Schmelzeinheit, die Federkontakte und die metallische Hülse.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Merkmal besteht darin, daß in einer Ausführungsform in jeweils zwei gleichen Halbschalen mit der schon erwähnten Zweipunktlagerung jeweils zwei Federkontakte gehalten sind und durch Zwischenlegen eines Isolierteiles und durch Zwangshalterung der vier Federkontaktenden in dem Druckstück der Druckeinheit, der nachgeordneten Schmelzeinheit und dem Spannen der Druckfeder durch eine zwangsweise durchgeführte Relativbewegung der metallischen Hülse gegenüber den zwei Halbschalen mit zwischengelegtem Isolierstück, wobei die Federkontakte dieselbe Relativbewegung durchführen und einem Verstemmen in der Endlage aller Bauteile die Trennvorrichtung komplett montiert ist.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung besteht darin, daß in Analogie zu einer einpoligen Ausführung vier, anstelle zwei, Federkontakte in einer zylindrischen Kontakthalterung mit der schon erwähnten Zweipunkthalterung mittels Anschlag einerseits und Verformung bzw. angeschweißten elektrischen Zu- und Ableitungen andererseits in der Endlage gehalten sind durch die schon bekannte Zwangshalterung der vier Federkontaktenden im Druckstück der Druckeinheit mit der nachgeordneten Schmelzeinheit sowie dem Spannen der Druckfeder durch eine geschlossene

zylindrische Isolierhülse mit Bund als Relativbewegung der Isolierhülse gegenüber der metallischen Hülse und dem abschließenden Verstemmen oder Bördeln in der Endlage eine zweipolig schaltende Trennvorrichtung geschaffen wird.

Ein weiteres wesentliches erfinderisches Merkmal besteht in einem Verfahren zur Herstellung von Trennvorrichtungen in ein- und zweipoliger Ausführung, welches folgende Verfahrensschritte aufweist:

1. Spritzgießen bzw. Spritzpressen der Isolierstoffteile aus hochtemperaturbelastbaren Thermo- oder Duroplastwerkstoffen.
2. Fertigung der Federkontakte in einem Arbeitsgang als Stanz- Prägeteil mit vorzugsweise im Kontaktstellenbereich spezialplattiertem Blech.
3. Montieren eines Zwischenzustandes bestehend aus:
Zwei oder vier im Druckstück einerseits parallel zwangsgehaltem Federkontakten und durch Zweipunktanlage andererseits im halbschalenförmigen Aufnahme- teil bzw. zylindrischer Kontakthalterung und zusätzlich zwischengelegtem Isolierstück bei zweipoliger Ausführung.
4. Komplettmontage mit gleichzeitig ablaufenden Arbeitsschritten, wie:
 - Verstemmen bzw. Bördelung der äußeren metallischen Hülse mit den Isolierstoffteilen der Federkontakthalterung
 - Durchgangsprüfung der Trennvorrichtung
 - Zählautomatik
 - Verstemmen der Federkontaktenden außerhalb der patronenförmigen Trennvorrichtung
 - Bedruckung bzw. Prägung stirnseitig
 - Kontrollautomatik für vollständige Montage (Druckfeder).
5. Anschweißen von elektrischen Zu- und Ableitungen dergestalt, daß die aus der Patrone austretenden Federkontaktenden in Achsrichtung fixiert werden.

6. Für ein- und zweipolige Ausführungen werden gleiche Federkontakte verwendet.
7. Montieren einer Zwischenbaugruppe bestehend aus zwei oder vier Federkontakten und einem zylinderförmigen Kontaktsockel aus Isolierstoff bzw. einer zylinderförmigen Kontakthalterung aus Isolierstoff mit Verstemmung der Federkontaktenden bzw. Anschweißung von elektrischen Zu- und Ableitungen zur Lagefixierung der Federkontakte.

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 in einem Zwischenmontagezustand,
- Fig. 2: eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen kompletten Trennvorrichtung,
- Fig. 3: einen Längsschnitt durch eine einpolig schaltende erfindungsgemäße Trennvorrichtung in Ausgangsstellung,
- Fig. 4: einen Längsschnitt durch eine einpolig schaltende erfindungsgemäße Trennvorrichtung in Ausschaltstellung,
- Fig. 5: einen Detailschnitt durch eine Variante der "Ansprechzone" der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig. 6: eine weitere Variante der Schmelzsubstanzanordnung,
- Fig. 7: eine Unteransicht auf eine einpolig schaltende erfindungsgemäße Trennvorrichtung ohne Kontakte,
- Fig. 8: eine Prinzipdarstellung der Verstemmung im Schnitt,
- Fig. 9: eine Vorderansicht eines Federkontaktes,

- Fig. 10: eine Seitenansicht eines Federkontaktes,
- Fig. 11: eine perspektivische Darstellung einer zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung in einem Zwischenmontagezustand,
- Fig. 12: eine perspektivische Darstellung aller Einzelteile der zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung in einem weiteren Montagezwischenzustand,
- Fig. 13: eine perspektivische Darstellung einer zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung im komplett montierten Zustand mit angeschweißten Leitungen,
- Fig. 14: eine Unteransicht des Druckstückes der zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig. 15: einen Längsschnitt durch eine weitere Variante einer einpolig und zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung in einem Zwischenmontagezustand,
- Fig. 16: einen Längsschnitt durch eine ein- und zweipolig schaltende erfindungsgemäße Trennvorrichtung im komplett montierten Zustand,
- Fig. 17: eine Draufsicht der Kontaktdurchführung einer einpolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig. 18: eine Draufsicht der Kontakthalterung einer zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,

In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Trennvorrichtung 1 in einpoliger Ausführung in einem Zwischenmontagezustand perspektivisch dargestellt. Die Trennvorrichtung 1 beinhaltet die metallische Hülse 2, die Schmelzsubstanztab-

lette 3, das Druckstück 4 aus Isolierstoff mit der Halterung 5, in der die Enden 8 der Federkontakte 6, die mit Anschlägen 10 versehen sind, zwangsgehalten sind und somit über die Kontaktstelle 9 der elektrische Stromkreis sicher geschlossen ist, 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 Längsstufe 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 Längskanten 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. Weiterhin sind in Figur 1 prinzipiell zwei Seitenschieber 26 der Montageeinheit mit Begrenzung 27 und Abwinklung 28 dargestellt, welche das Zusammendrücken der Enden 8 der Federkontakte 6 auf ein bestimmtes Maß gewährleistet, um das Aufstecken des Druckstückes 4 auf die Enden 8 zu ermöglichen.

In Figur 2 ist der Komplettzustand der erfindungsgemäßen einpoligen Trennvorrichtung 1 perspektivisch mit den einzelnen gleichzeitig ablaufenden Arbeitsschritten dargestellt. Die Trennvorrichtung 1 wird mit der Kontrollautomatik 29 auf vollständige Montage, insbesondere der Druckfeder 11 kontrolliert. Weiterhin wird aus Figur 2

eine stirnseitige Bedruckung 31 mittels Stempel 30 ersichtlich. Im weiteren ist die Verstemmung 35 mit dem zugehörigen Verstemmstempel 32, die Verquetschung 34 der Federkontakte 6 mit dem zugehörigen Stempel 33 sowie die Durchgangsprüfautomatik 36 schematisch dargestellt.

Aus dem Längsschnitt in Figur 3 wird der innere Aufbau der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung 1 ersichtlich. Die Schmelzeinheit wird aus einer an sich bekannten Schmelzsubstanztablette 3 mit minimiertem Durchmesser gebildet und liegt stirnseitig einerseits wärmetechnisch optimal am Hülsenboden 45 der metallischen Hülse 2 und andernseits am Stößel 40, der einstückig am Druckstück 4 angeformt ist, an. Radial wird die Schmelzsubstanztablette von einem metallischen Rohrstück 39 dicht umfaßt, welches etwas überragt und somit beim Montageprozeß leicht auf den Stößel 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 sowie des Rohrstückes 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 andernseits 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 mit ausgeformt ist. Die Federkontakte 6 werden mit dem Aufnahmeteil 12 vormontiert, d. h., sie werden zwischen der Seitenabstützung 14 und der Mittenabstützung 13 leicht vorgespannt gehalten, so daß sie an der Innenseite der Längsstufe 15 anliegen und die Enden 8 der Federkontakte 6 über das Aufnahmeteil 12 hinausragen. Anschließend wird das hier nicht dargestellte Oberteil aufgesetzt.

In einem weiteren Montageschritt, der hier nicht dargestellt ist, werden die Enden 8 durch Seitenschieber 26 auf ein Zusammenbaumaß zusammengedrückt und die Druckeinheit, bestehend aus Druckfeder 11 und Druckstück 4 mit der Halterung 5 aufgeschoben. Im letzten Montageschritt wird das Aufnahmeteil 12 und das mit diesem Teil verschachtelt aufgesetzte Oberteil 19 als Relativbewegung zur Hülse 2 und den Federkontakten 6 in die hier dargestellte Endposition verschoben und die Federkontakte 6 an den überragenden Enden verquetscht.

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 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 Schrägen 44 ermöglichen eine gute Vormontage der Federkontakte 6 im Aufnahmeteil 12.

In Figur 4 wird eine "Ausschaltstellung" 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 herausgeschnippt sind. Besonders vorteilhaft 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 Auseinanderschnippens nicht verändert.

Zu sehen ist weiterhin eine der mindestens zwei Verstemmungen 35, welche die Teile der Kontaktiereinheit in ihrer dargestellten Endlage sicher fixiert.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schmelzeinheit und des Druckstückes 4 wird in Figur 5 gezeigt. Die Schmelzsubstanztablette 3 ist in einem metallischen Durchzug 48 eingebettet und kontaktiert stirnseitig mit dem Hülsenboden 45 und dem Stößel 40 des Druckstückes 4. Der Stößel 40 und der Durchzug 48 weisen als Montagehilfen Abrundungen 49 und Radien 50 auf.

In Figur 6 wird eine weitere vorteilhafte 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 7 wird ersichtlich, wie das Aufnahmeteil 12 und das Oberteil 19 mittels Längskanten 22, Zapfen 18, Seitenabstützungen 14 und Aussparung 24 miteinander verschachtelt sind. Die durch die Seitenabstützungen 14 und die Mittenabstützungen 13 gebildete Durchtrittsöffnung 52 ist geringfügig schmaler als die Dicke der Federkontakte 6.

Die schematische Darstellung in Figur 8 zeigt die Verstemmung 35 im Längsschnitt mit Verstemmstempel 32, Montageaufnahme 56, welche beim Verstemmvorgang eine Deformation der Hülse 2 durch eine entsprechende Wahl der Toleranz 57 bzw. backenförmige Ausbildung außer im direkten Verstemmbereich wirksam verhindert. Durch die nutenförmige Freimachung 55 und die entsprechende Gestaltung des Verstemmstempels 32 wird die Hülse 2 so in das Aufnahmeteil 12 und Oberteil 19 verpreßt, daß ein sicherer Festsitz der Teile untereinander gewährleistet ist.

Figur 9 zeigt den Federkontakt 6 als Schnitt-Prägeteil mit dem Ende 8, dem Anschlag 10 sowie der Kontaktprägung 59. Der Federkontakt 6 kann vorteilhafterweise im Bereich der Kontaktprägung 59 spezialplattiert ausgeführt sein, um die Zuverlässigkeit bei sehr hohen Strombelastungen zu erhöhen.

Aus Figur 10 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 vormontierten Federkontakten 6 und dem Isolierteil 71 in Figur 11, die zusammen eine Kontaktierungseinheit bilden, wird ein Zwischenmontagezustand der erfindungsgemäßen zweipolig schaltenden Trennvorrichtung ersichtlich. Je zwei Federkontakte 6 werden in der Halbschale 70 in genau der gleichen Art und Weise wie der schon beschriebenen einpolig schaltenden Trennvorrichtung zwischen den Seitenabstützungen 14 und der Mittenabstützung 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 bewegt 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 12 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, die Druckeinheit, bestehend aus Druckfeder 83 und Druckstück 79, die Schmelzsubstanz 78 in Tablettenform und die Hülse 77 sowie zwei schematisch dargestellte seitliche Schieber 80, zum Zusammendrücken der vier Enden 8, der Federkontakte 6.

Alle Einzelteile der erfindungsgemäßen zweipoligen Trennvorrichtung sind bis auf das zusätzliche Isolierteil 71

mit den Einzelteilen der einpolig schaltenden Trennvorrichtung prinzipiell gleich ausgeführt.

Durch die Figur 13 wird der Komplettzustand der zweipoligen Trennvorrichtung mit angeschweißten elektrischen Zu- und Ableitungen 82 und den Verstemmungen 81, der Hülse 77 mit der Kontaktierungseinheit gezeigt. Die Blankdrähte 84 der elektrischen Leitungen 82 sind so an die Federkontakte 6 angeschweißt, daß diese in ihrer Lage sicher fixiert sind.

In der Figur 14 ist in einer Draufsicht des Druckstückes 79 die Anordnung der Doppelhalterung 85 für vier Enden 8 der Federkontakte 6 zu ersehen.

Eine zweite vorteilhafte Ausführungsform einer ein- und zweipolig schaltenden erfindungsgemäßen Trennvorrichtung wird in einem Längsschnitt in der Figur 15, in einem Zwischenmontagezustand, und in der Figur 16 im komplett montierten Fertigzustand ebenfalls im Längsschnitt gezeigt.

Diese Ausführungsform unterscheidet sich prinzipiell zu der vorher schon beschriebenen Ausführungsform einzig und allein durch eine andere Kontaktierungseinheit. Die Teile Hülse 2, Schmelzsubstanztablette 3, Durchzug 48, Druckstück 4 mit Stößel 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 Kontaktierungseinheit besteht aus den Federkontakten 6 und dem Kontaktsockel 64 in der einpoligen Ausführung bzw. Kontakthalterung 69 in der 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 86.

Die Federkontaktdurchführungen 86 in den zylindrischen Teilen Kontaktsockel 64 und Kontakthalterungen 69 sind so ausgebildet, daß genau die gleichen Spannbedingungen der Federkontakte 6 wie in der schon vorher beschriebenen Lösung vorliegen.

Als zusätzlich vorteilhaft erweist sich, daß die Federkontakte 6 mit dem Kontaktsockel 64 bzw. der Kontakthalterung 69 durch Anliegen des Anschlages 10 an der Kante 23 und der Verquetschung 34 als Baugruppe vorfertigen lassen.

Die Enden 8 der Federkontakte 6 werden dann in schon vorher beschriebener Weise 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 gleichzeitig in der schon vorher beschriebenen Art und Weise mit der Hülse 2 verstemmt bzw. wie hier dargestellt ist, mit einer Bördelung 68 am dafür vorgesehenen Bördelrand 61 versehen.

Die an der Verschlüßhülse angeformte Ringanlage 63 sichert dabei die Lage der Kontaktierungseinheit. 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.

Erfindungsansprüche:

1. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise mit einer sich im Boden einer metallischen Hülse abstützenden Schmelzeinheit, einer sich darauf unter Federdruck stehenden, abstützenden Druckeinheit und einer Kontaktiereinheit mit einseitiger elektrischer Zu- und Ableitung, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgefertigte Kontaktiereinheit, bestehend aus dem Aufnahmeteil (12) bzw. den Halbschalen (70), Kontaktsockel (64) oder Kontakthalterung (69) mit jeweils zwei oder vier in einer durch die Seitenabstützung (14) und die Mittenabstützung (13) gebildeten Zweipunkthalterung gehaltenen sowie vorgespannten Federkontakten (6), die mit Anschlägen (10), Kontaktprägungen (59) und Enden (8) versehen sind und das mit diesen Teilen verschachtelte Oberteil (19) bzw. Isolierteil (71) mittels der im Druckstück (4) angeformten parallelen Halterung (5), die Enden (8) der Federkontakte (6) der Kontaktiereinheit mit der Druckeinheit zwangsweise derart gekoppelt sind, daß die Enden (8) der Federkontakte (6) um einen bestimmten frei wählbaren Betrag im Zusammenspiel mit der Dicke der Schmelzsubstanztablette (3) in der parallelen Halterung (5) eintauchen und axial beweglich angeordnet sind.
2. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Überbrückung des zu schließenden Stromkreises nur eine Kontaktstelle (9) benötigt wird.
3. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Aufnahmeteil (12) bzw. den Halbschalen (70), dem Kontaktsockel (64) oder der Kontakthalterung (69) durch die angeformte Seitenabstützung (14) und die Mittenabstützung (13) eine Zweipunktlagerung der Federkontakte (6) derartig realisiert wird, daß die in der Projektion entstehende Durchtrittsöffnung (52) geringfügig schmaler als die Stärke

der Federkontakte (6) ist.

4. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkontakte (6) durch die Anschläge (10) im Zusammenspiel mit der Kante (23) sowie den Verquetschungen (34) in ihrer Lage fixiert sind.
5. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß elektrische Leitungen (82) mit ihrem Blankdraht (84) so an die überstehenden Federkontakte (6) angeschweißt bzw. gelötet werden, daß die Blankdrähte (84) mit ihrem Ende das Aufnahmeteil (12), die Oberschale (19), das Isolierteil (71), die Halbschalen (70), den Kontaktsockel (64) oder die Kontakthalterung (69) berühren.
6. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzeinheit gebildet wird aus einer Schmelzsubstanztablette (3) mit minimalem Durchmesser, die in einem Durchzug (48) oder Prägung (53) einer metallischen Ronde (54) angeordnet ist und am Druckstück (4) ein Stößel (40) mit der Abrundung (49) angeformt ist und im Fertigmontagezustand mit einem geringen Teil der Höhe des Stößels (40) in den Durchzug (48) bzw. Prägung (53) bis zur Anlage an die Schmelzsubstanztablette (3) eintaucht.
7. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckstück (4) eine Ringnut (41) zur Aufnahme der geschmolzenen Schmelzsubstanztablette (3) aufweist.
8. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkontakte (6) symmetrisch sind, in einem Arbeitsgang als Stanz-Prägeteil hergestellt werden, im Bereich der Kontaktprägung

(59) spezial plattiert sind und daß die Enden (8) um einen bestimmten Winkel (58), der dem Auslenkungswinkel der zwangsgehalteten Federkontakte (6) entspricht, abgewinkelt sind.

9. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (11) durch die Verschlüßhülse (60) mit dem Druckrand (65) gespannt wird und in der Endlage durch eine Bördelung (68) der Hülse (2) auf dem Bördelrand (61) gehalten wird und der Druckrand (65) der Verschlüßhülse (60) in der Endlage den Kontaktsockel (64) bzw. die Kontakthalterung (69) mit den vormontierten Federkontakten (6) in der Lage positioniert.
10. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach Punkt 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktiereinheit aus einem halbschalenförmigen Aufnahmeteil (12) mit den Längsstufen (15) und einem ebenfalls halbschalenförmigen Oberteil (19) mit den Längskanten (22) besteht und durch entsprechende Zapfen (18, 21) sowie der Mittenabstützung (13) miteinander verschachtelt werden.
11. Trennvorrichtung elektrischer Stromkreise nach einem oder mehreren Punkten 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch Zwischenlegen eines Isolierteiles (71) zwischen zwei mit jeweils zwei Federkontakten (6) vormontierten Halbschalen (70) eine Kontaktiereinheit für eine zweipolige Trennvorrichtung gefertigt wird.
12. Verfahren zur Herstellung von Trennvorrichtungen elektrischer Stromkreise nach einem oder mehreren vorhergehenden Punkten, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 1. Spritzgießen bzw. Spritzpressen der Teile Druckstück, Aufnahmeteil bzw. Halbschale, Isolierteil,

Kontaktsockel bzw. Kontakthalterung und Isolierhülse aus hochtemperaturfesten Plastwerkstoffen

2. Herstellung des Federkontaktes als Stanz-Prägeteil
3. Herstellung einer fließgepreßten Hülse, vorzugsweise aus Aluminium oder Kupfer
4. Pressen., Gießen oder Stanzen einer Schmelzsubstanz-tablette
5. Vormontage einer Kontaktiereinheit
6. Verbindung der Kontaktiereinheit mit der Druckeinheit als Zwischenschritt in der Endmontage durch Zwangshalterung der Federkontaktenden im Druckstück
7. Komplettmontage durch Verschieben der Kontaktiereinheit bis zur Endlage und Fixierung dieser Position durch Verstemmen der Hülse mit der Kontaktiereinheit bzw. vollständige Bördelung
8. Gleichzeitige Verquetschung der überstehenden Federkontakte sowie gleichzeitig automatisch ablaufende Durchgangsprüfung und automatische Kontrolle der vollständigen Montage (Druckfeder) durch ein induktives oder elektromagnetisches Auswertesystem mit Zählautomatik und gleichzeitiger Beschriftung der komplett montierten Trennvorrichtung, vorzugsweise stirnseitige Prägung
9. Anschweißen bzw. Anlöten von elektrischen Leitungen an die überstehenden Federkontakte und damit Fixierung der Federkontakte in ihrer Lage.

Hierzu Seiten Zeichnungen

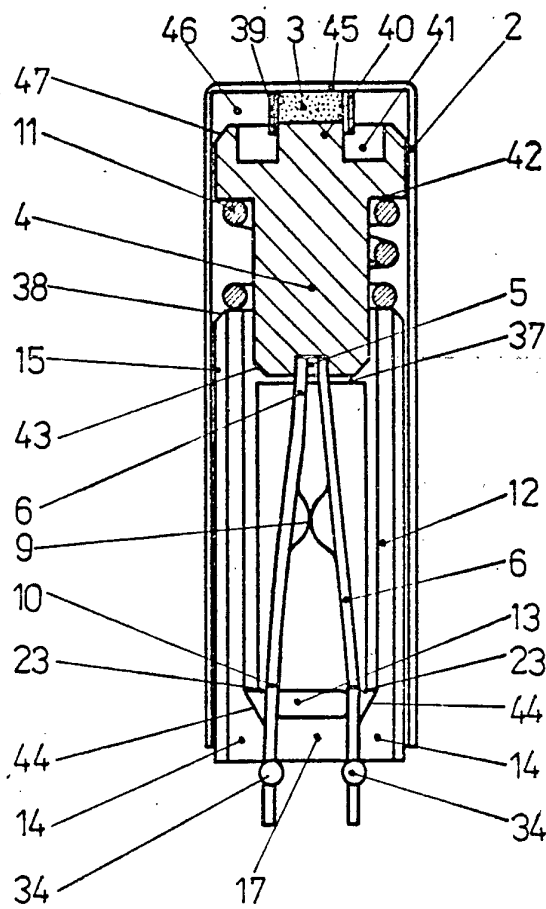


Fig. 3

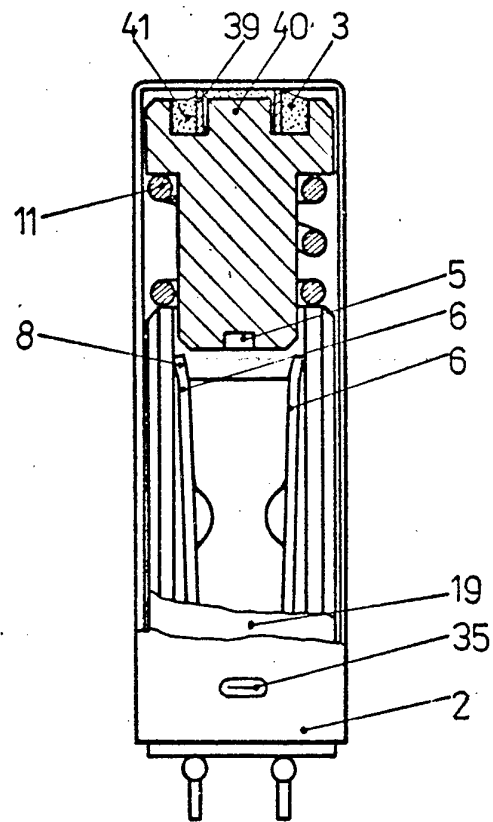


Fig. 4

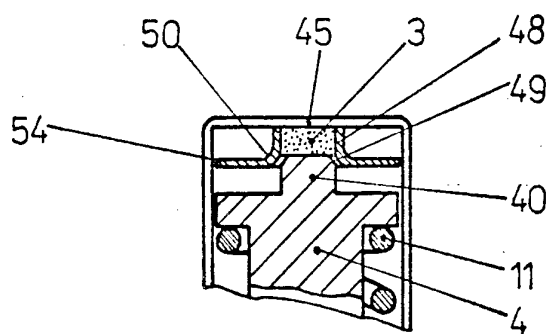


Fig. 5

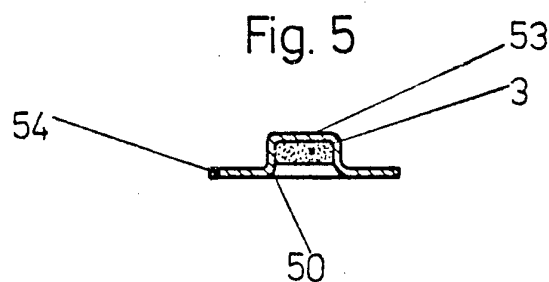


Fig. 6

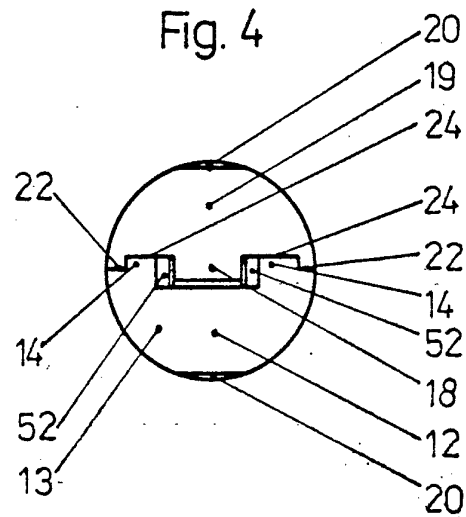


Fig. 7

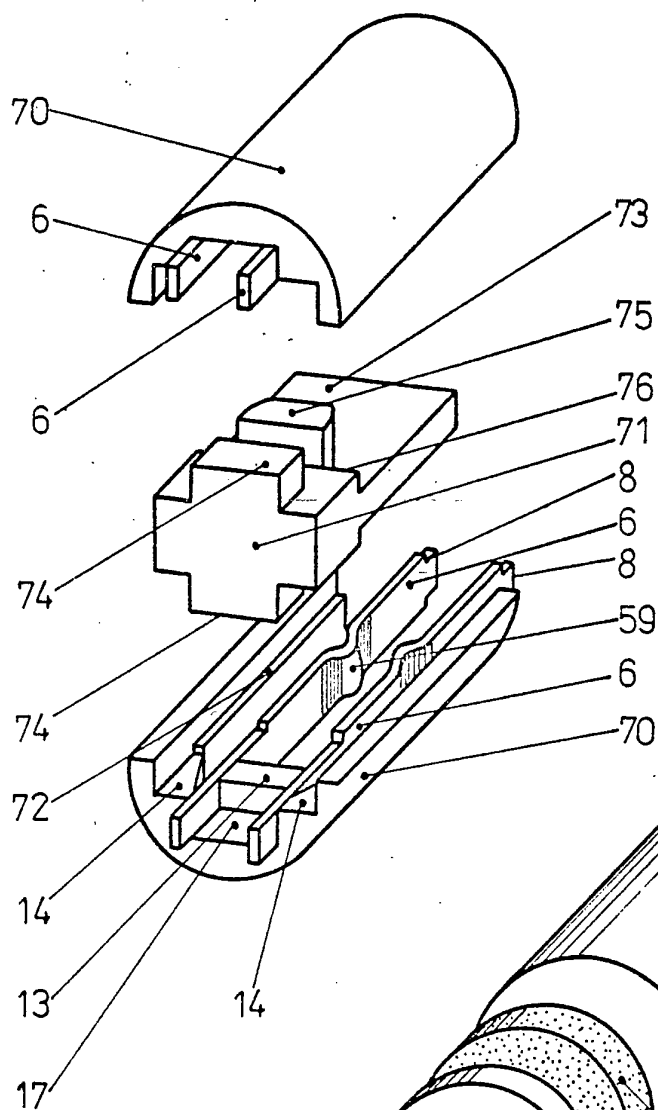


Fig.11

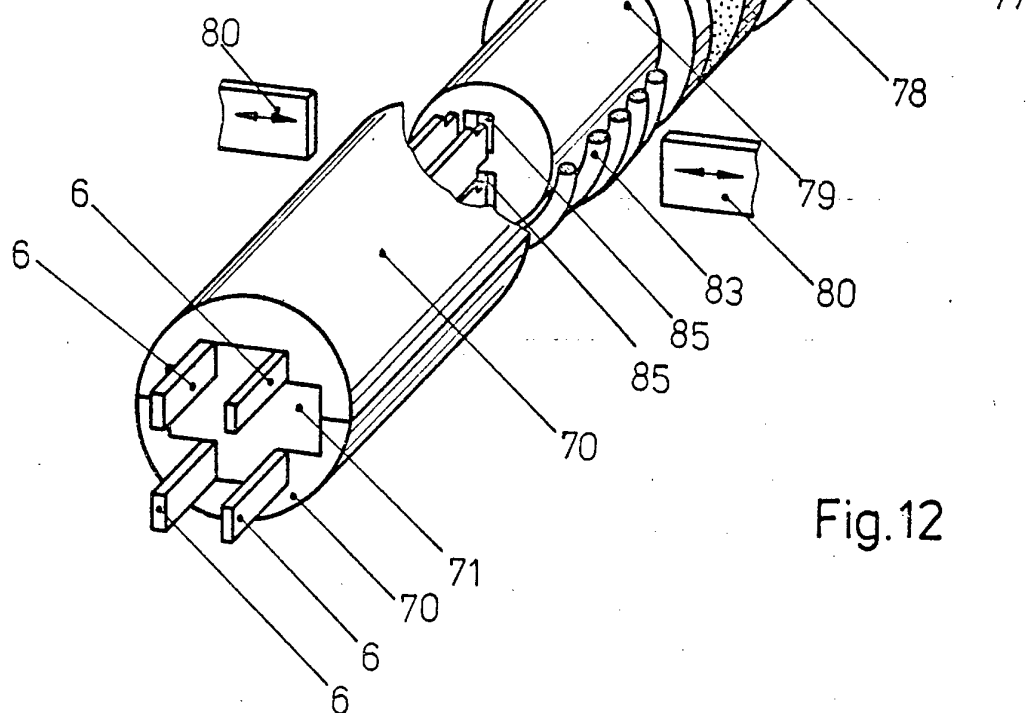
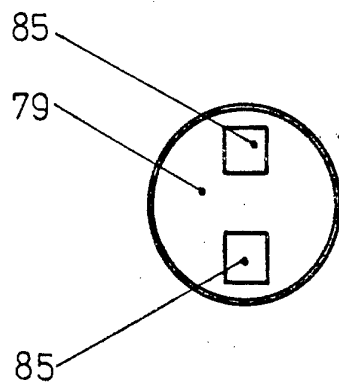
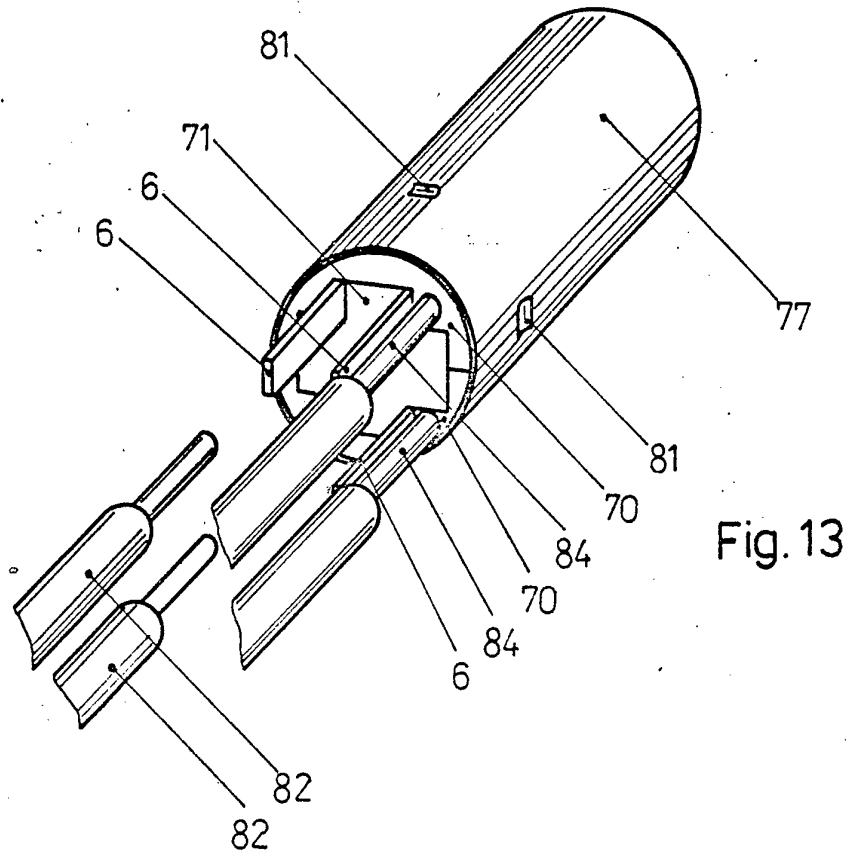


Fig.12



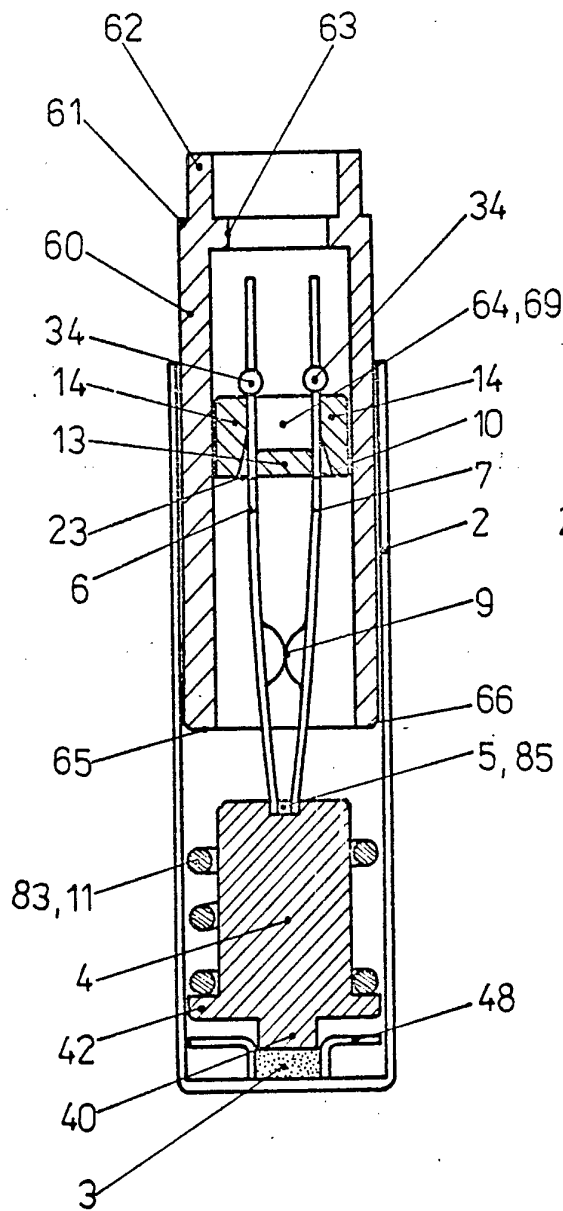


Fig. 15

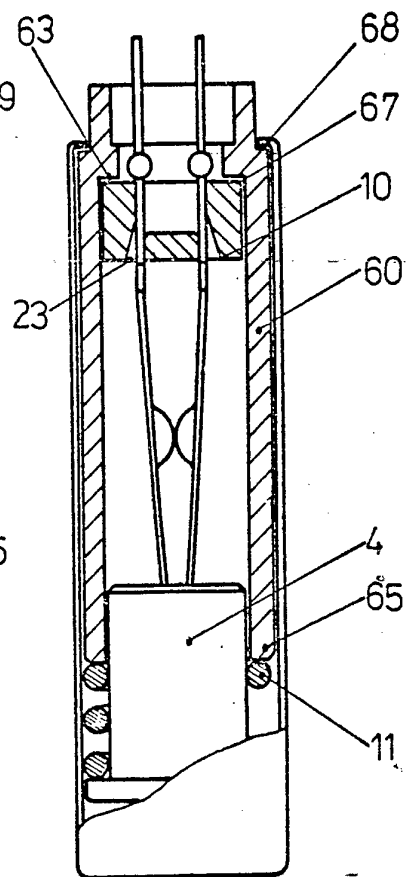


Fig. 16

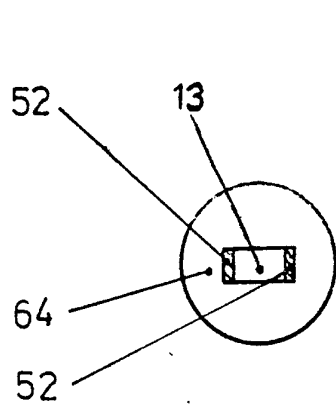


Fig. 17

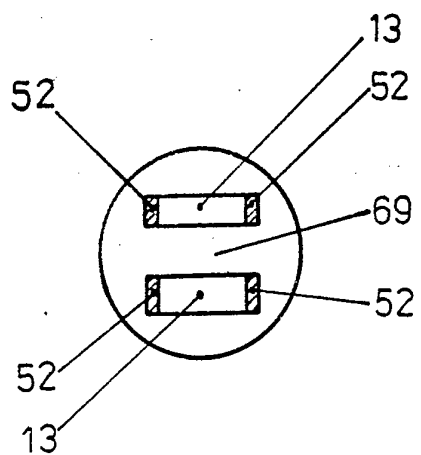


Fig. 18