

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 400 491
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90109928.3

(51) Int. Cl.⁵: H01B 17/00, H01B 17/42

(22) Anmeldetag: 25.05.90

(30) Priorität: 01.06.89 DE 3917862

D-6800 Mannheim 31(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.90 Patentblatt 90/49(72) Erfinder: Krämer, Wilhelm
Hegelstrasse 2
D-6902 Sandhausen(DE)(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR(71) Anmelder: Asea Brown Boveri
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1(74) Vertreter: Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
D-6800 Mannheim 1(DE)

(54) **Anordnung zur Spannungsversorgung einer Anzeigevorrichtung für die Anzeige einer anliegenden Netzspannung bei einer Mittelspannungs-Schaltanlage.**

(57) Bei einer Anordnung zur Spannungsversorgung einer Anzeigevorrichtung für die Anzeige einer anliegenden Netzspannung bei einer Mittelspannungs-Schaltanlage findet ein im Isolierstoffmaterial eines Tragorgans für eine Netzleitung oder ein in der Isolierstoffkapselung einer Netzleitung der Schaltanlage eingeformtes, von der Netzleitung in einem definierten Abstand gelegenes kapazitives Teilelement Verwendung, welches die Anzeigevorrichtung mit einer hinreichenden Betriebsspannung speist. Diese Anordnung zeichnet sich dadurch aus, daß, das kapazitive Teilelement in Gestalt einer Elektrode (23)

aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial mit einem Ausdehnungskoeffizienten gleich oder wenigstens angenähert gleich demjenigen des Isolierstoffmaterials (21) des Tragorgans (20) bzw. der Isolierstoffkapselung ausgebildet ist. Von dieser Elektrode geht wenigstens eine als Spannungsabgriff dienende Anformung (24) oder Stütze (34, 35) aus, die aus dem umhüllenden Isolierstoffmaterial herausgeführt ist und die gleichzeitig eine Stütze bzw. Halterung für die Elektrode während des Herstellungsvorganges des Tragorgans bildet.

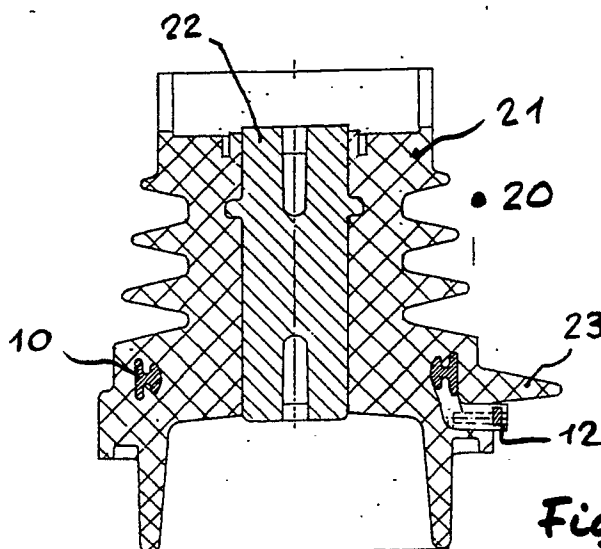


Fig. 3

EP 0 400 491 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Spannungsversorgung einer Anzeigevorrichtung, und zwar für die Anzeige einer anliegenden Netzspannung bei einer Mittelspannungs-Schaltanlage, wobei ein im Isolierstoffmaterial eines Tragorgans für eine Netzleitung oder ein in der Isolierstoffkapselung einer Netzleitung der Schaltanlage eingeformtes, von der Netzleitung in einem definierten Abstand gelegenes kapazitives Teilelement Verwendung findet, welches die Anzeigevorrichtung mit einer hinreichenden Betriebsspannung speist. Unter dem Begriff "Tragorgan" werden hierbei in erster Linie Stützer oder Durchführungsisolatoren verstanden, welche der Abstützung oder der Durchführung von Netzleitungen, d. h. in erster Linie von Stromschienen, dienen. Mit dem Begriff "Mittelspannungs-Schaltanlage" sind Schalt- und Verteileranlagen mit einer Netzspannung oberhalb von 6 kV angesprochen, insbesondere Anlagen mit einer Netzspannung im Spannungsbereich von 12 kV bis 36 kV.

Handhabungen im Inneren von Schaltfeldern der genannten Schaltanlagen sind sehr gefährlich, so lange Anlagenteile unter einer Netzspannung der eben genannten Größenordnung stehen. Es bestehen deshalb streng zu beachtende Vorschriften, nach denen Schaltfelder der genannten Anlagen freizuschalten sind, um in ihrem Inneren notwendige Handhabungen vornehmen zu können. Für die Feststellung der Spannungsfreiheit gibt es im Prinzip mehrere Möglichkeiten, so z. B. die Anordnung von induktiven oder kapazitiven Spannungswandlern, die also gesonderte Baueinheiten darstellen. Derartige Baugruppen sind nicht nur kostspielig, sondern sie bedürfen auch eines entsprechenden Unterbringungsraumes.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist deshalb bereits vorgeschlagen worden, die benötigten Vorrichtungen zur Anzeige des Spannungszustandes innerhalb eines Schaltfeldes bzw. einer Schaltanlage mit einem Stützisolator zu kombinieren (DE-OS 31 21 795). Dieser bekannte Stützisolator ist mit Hohlräumen ausgestattet, innerhalb derer ein kapazitiver Spannungsteiler angeordnet ist. Dieser kapazitive Spannungsteiler ist mit einer elektronischen Schaltung kombiniert, welche ihrerseits einen Meßverstärker enthält, allerdings auch einer gesonderten Stromquelle für eine Hilfsspannung zum Betreiben des Meßverstärkers bedarf. Nachteilig hierbei ist es, daß beim Ausfall der Hilfsspannung die Spannungsanzeige für den Spannungszustand der Netzspannung ebenfalls aus fällt. Es müssen also gesonderte Maßnahmen getroffen werden, um das Vorhandensein der Hilfsspannung überprüfen zu können. Als weiterer Nachteil bei dieser vorgeschlagenen Konstruktion ist die Beeinträchtigung der Umbruchfestigkeit beispielsweise eines Stützers zu nennen, der also durch die besagten Hohl-

räume bezüglich seiner Festigkeit geschwächt ist und deshalb von vornherein in seiner Dimension zu vergrößern ist.

Ein anderer bekannter Stützisolator stellt sich zur Aufgabe, den erstgenannten Nachteil des zuvor erwähnten Stützisolators zu vermeiden (DE-OS 33 29 748). Für diesen Stützisolator wird vorgeschlagen, eine Teilerkapazität aus einem zylindrischen Metallgitter zu bilden, welches mit einer der Befestigungsarmaturen des Stützisolators leitend verbunden ist, und außerdem ein in dieses Metallgitter hineinragendes oder statt dessen ein dieses Metallgitter konzentrisch umgebendes weiteres metallisches Teil vorzusehen, welches dann mit der anderen Befestigungsarmatur leitend verbunden ist. Auch das eben genannte andere metallische Teil kann hierbei als zylindrisches Metallgitter ausgebildet sein. Eine derartige Ausführung erfordert ebenfalls ein vergleichsweise großes Durchmessermaß für den Stützisolator, wenn man eine dielektrisch kritische Situation vermeiden will. Nachteilig ist auch die Tatsache, daß die erdpotentialseitige Befestigungsarmatur nicht unmittelbar geerdet werden kann, sondern statt dessen mit Anschlußstellen für ein Spannungsanzeigegerät sowie für eine Sekundärkapazität ausgestattet sein muß. Es ist also eine spezielle und dementsprechend auch aufwendige erdpotentialseitige Befestigung für diesen bekannten Stützisolator vorzusehen.

Bei dem zuletzt genannten, bekannten Stützisolator, ebenso aber auch bei anderen, inzwischen bekannt gewordenen Vorrichtungen vergleichbarer Art (z. B. DE-OS 36 10 742) finden aus Metall bestehende Spannungsteilerelemente Verwendung, welche ringsum vom Isolierstoffmaterial des aufnehmenden Organs (Stützer oder dgl.) vollständig umschlossen sind. Hierdurch wird die Umbruchfestigkeit der einzelnen Tragorgane zwar verbessert gegenüber solchen Organen mit größeren Hohlräumen, es besteht jedoch die Gefahr, daß andere nachteilige Erscheinungen auftreten. Das Material der aus Metallen bestehenden Teilerelemente weist nämlich in aller Regel deutlich andere Ausdehnungskoeffizienten auf als das Isolierstoffmaterial der einzelnen Tragorgane, so daß es bei starken Temperaturschwankungen, denen solche Tragorgane ausgesetzt sein können, zu Beschädigungen der Teilerelemente oder auch zu Ablösungen der Teilerelemente vom angrenzenden Isolierstoffmaterial kommen kann, was in beiden Fällen zu Beeinträchtigungen der schließlich benötigten Meßwerte oder der erwarteten Anzeigefunktionen führen kann. Aus elektrischer Sicht kann es dann beispielsweise zu gewissen Koronaentladungen kommen bzw. an Bruchstellen von Teilerelementen (beispielsweise solchen aus einem Drahtgeflecht) zu hohen elektrischen Feldstärkeausbildungen innerhalb des Materials der einzelnen Tragorgane, was

in ungünstigen Fällen einen Langzeitdurchschlag zur Folge haben kann. Damit einher können aber auch mechanische Beschädigungen des Isolierstoffmaterials im Inneren der Tragorgane auftreten, beispielsweise Spannungsrisse und vorzeitige Alterungserscheinungen, deren Folgen durchaus große Ausmaße annehmen können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei Vorrichtungen der geschilderten Art und Bestimmung die genannten Nachteile und die nach einer längeren Betriebsdauer möglicherweise auftretenden Schwierigkeiten von vornherein zu vermeiden, ohne auf die Vorteile, die durch die erläuterten Vorrichtungen erzielbar sind, verzichten zu müssen. Es soll also, mit anderen Worten gesagt, eine Anordnung zur Spannungsversorgung einer Anzeigevorrichtung für die Anzeige einer anliegenden Netzspannung bei einer Mittelspannungs-Schaltanlage angegeben werden, bei welcher ein im Isolierstoffmaterial eines Tragorgans für eine Netzleitung oder bei welcher ein in der Isolierstoffkapselung einer Netzleitung der Schaltanlage eingeformtes, von der Netzleitung in einem definierten Abstand gelegenes kapazitives Teilerlement Verwendung findet, welches die Anzeigevorrichtung mit einer hinreichenden Betriebsspannung zu speisen vermag, bei welcher jedoch die unter Umständen zu befürchtenden, oben eingehend geschilderten Störungen und Beschädigungen vermieden werden.

Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Vorschlag erzielt, das kapazitive Teilerlement in Gestalt einer Elektrode aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial mit einem Ausdehnungskoeffizienten gleich oder wenigstens annähernd gleich demjenigen des Isolierstoffmaterials des Tragorgans bzw. der Isolierstoffkapselung auszubilden, und von dieser Elektrode wenigstens eine als Spannungsabgriff bzw. als zu kontaktierende Anschlußarmatur dienende Anformung ausgehen zu lassen, die aus dem umhüllenden Isolierstoffmaterial herausgeführt wird und zugleich eine Stütze oder Halterung für die Elektrode während des Herstellungsvorganges des Tragorgans bildet. Diese Anformung ist, um es noch einmal klar zum Ausdruck zu bringen, Formbestandteil der Elektrode. Durch die Verwendung einer derartigen Elektrode sind die sonst zu befürchtenden Dehnungsverformungen oder dielektrisch ungünstigen Drahtgeflechtverbindungen sowie daraus resultierende Beschädigungen und Spannungsrisse praktisch ausgeschlossen, auch dann, wenn die Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien noch geringfügig voneinander abweichen. Im letzteren Falle können die verbleibenden Dehnungsunterschiede von den Materialien unmittelbar aufgefangen werden, ohne daß es zu Beschädigungen oder Rißbildungen kommt.

Eine diese Aufgabenlösung konkretisierende Angabe ist in dem Vorschlag zu sehen, als halblei-

tendes Kunststoffmaterial Polypropylen zu verwenden, beispielsweise einen sogenannten "PP 5-Kunststoff". Dieser Kunststoff weist eine sehr hohe Festigkeit auf und wirkt als eine Art Armierung innerhalb des umschließenden Isolierstoffmaterials (z. B. Gießharz) des Tragorgans, wodurch dessen Umbruchfestigkeit bzw. mechanische Belastbarkeit durchaus erhöht wird. Als Alternative hierzu, und zwar für Bedarfsfälle, bei denen auf eine hohe mechanische Festigkeit des Tragorgans weniger Wert gelegt wird, ist der Vorschlag zu sehen, als halbleitendes Kunststoffmaterial ein leitfähiges Polyamid-Material zu verwenden. Derartige halbleitende Kunststoffmaterialien sind - jedenfalls bei geeigneter Abstimmung der Materialeigenschaften aufeinander - in der Lage, den gestellten Anforderungen sowohl bezüglich ihrer Leitfähigkeit als auch hinsichtlich ihrer Ausdehnungskoeffizienten voll zu genügen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist in dem Vorschlag zu sehen, das kapazitive Teilerlement als eine die Netzleitung in einem Abstand umgebende Ringelektrode mit wenigstens einer seitlich abgekröpften, über den Außendurchmesser der Ringelektrode hinausragenden Anformung für einen Spannungsabgriff bzw. für einen Kontaktanschluß auszubilden. Eine derartige Ringelektrode kann sowohl bei einer Isolierstoffkapselung als auch bei einem Durchführungsorgan Verwendung finden, und darüber hinaus bei speziellen Gegebenheiten sogar bei einem Stützer. Hierbei kann es sowohl aus dielektrischer Sicht als auch aus gießtechnischen Gründen zweckmäßig sein, dem als Ringelektrode ausgebildeten kapazitiven Teilerlement eine etwa H-förmige und somit dreischenkelige Querschnittskontur zu verleihen, wobei der Verbindungsschenkel der dreischenkeligen Kontur in Richtung der Ringebene verläuft und wobei weiterhin der an den Verbindungsschenkel angrenzende, im Ringinneren verlaufende Schenkel der Querschnittskontur kürzer ausgebildet sein kann, als der das Ringäußere bildende Schenkel. Einem Ausgestaltungsvorschlag zufolge kann es auch zweckmäßig sein, in demjenigen Bereich der Ringelektrode, welcher im Querschnittsprofil den mittleren Verbindungsschenkel bildet, mehrere, auf dem Umfang etwa gleichmäßig verteilte Durchtrittsöffnungen anzuordnen, deren Längsachsen parallel zur zentralen Ringachse verlaufen. Hierdurch ist die Gefahr weitgehend vermieden, daß sich beim Herstellungsvorgang des Tragorgans, in welchem die Ringelektrode eingebettet ist, im Bereich dieser Ringelektrode Lunker bzw. Luftblasen bilden, was der Funktion des kapazitiven Teilerementes abträglich sein kann.

Eine alternative Ausgestaltungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Teilerementes ist in dem Vorschlag zu sehen, dieses kapazitive Teilerle-

ment als zylindrische Mantelelektrode auszubilden, welche im Isolierstoffmaterial eines Tragorgans eingebettet ist und wenigstens eine als Spannungsabgriff und zugleich als Stütze bzw. Halterung während des Herstellungsvorganges des Tragorgans dienende Anformung aufweist, die aus dem Isolierstoffmaterial des Tragorgans herausgeführt ist. Dieses als zylindrische Mantelelektrode ausgebildete kapazitive Teilerement kann - gemäß einem speziellen Vorschlag - beispielsweise im Isolierstoffmaterial eines Stützers eingebettet sein, hierin einen Endbereich einer mit der Netzspannung verbundenen Befestigungsarmatur umgeben und wenigstens eine als Spannungsabgriff dienende Anformung aufweisen, die am mit dem Erdpotential verbundenen Ende des Stützers aus dessen Isolierstoffmaterial herausgeführt ist. Ein derartiges Teilerement ist großflächig und weist dementsprechend eine hohe Ladekapazität auf, vermeidet aber die eingangs genannten Schwierigkeiten, die bei der Verwendung einer metallischen Mantelelektrode auftreten können.

Eine weitere Alternative für die Gestaltung und Anordnung eines kapazitiven Teilerementes ist in dem Vorschlag zu sehen, dieses Teilerement als etwa kalottenförmige Topfelektrode auszubilden, welche im Isolierstoffmaterial eines Stützers eingebettet ist, einen halbkugelig ausgebildeten Endbereich einer mit dem Netzpotential verbundenen Befestigungsarmatur in einem geeigneten Abstand wenigstens teilweise umgibt und welche mit mindestens einer Trägerstelze ausgestattet ist, die dem erdpotentialseitigen Ende des Stützers zugekehrt und aus diesem herausgeführt ist und die, außer der Halterung des Teilerementes beim Herstellungsprozeß des Stützers, gleichzeitig auch dem Spannungsabgriff vom Teilerement dient. Anstatt einer derartigen Anordnung kann auch vorgesehen werden, daß eine solche kalottenförmige Topfelektrode einen vorzugsweise halbkugelig ausgebildeten Endbereich einer mit dem Erdpotential verbundenen Befestigungsarmatur eines Stützers in einem geeigneten Abstand wenigstens teilweise umgibt und welche ebenfalls mit mindestens einer Trägerstelze ausgestattet ist, wie dieses eben erläutert worden ist.

Einem weiteren, vorteilhaften Ausgestaltungsvorschlag zufolge ist es auch möglich, eine Kombination zweier kalottenförmiger Topfelektroden vorzusehen, nämlich derjenigen Topfelektrode, die eine mit dem Erdpotential verbundene Befestigungsarmatur in einem Abstand umgibt, eine zweite Topfelektrode gegenüberzustellen, die eine mit dem Netzpotential verbundene Befestigungsarmatur - wenigstens teilweise - umgibt und die mit dieser leitend verbunden ist. Hierbei sollen die beiden einander gegenüberliegenden Topfelektroden mit ihren konvexen Flächen zueinandergerichtet-

sein. Bei einer solchen Konstruktion sollten **beide** Topfelektroden aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial bestehen, womit auch bei dieser Anordnung das Ziel erreicht wäre, metallische Teileremente im Inneren eines Isolierstoffmaterials zu vermeiden.

Die letztgenannten Vorschläge werden durch eine vorteilhafte Anregung ergänzt, nämlich die Flächen der etwa kalottenförmigen Topfelektroden, bzw. der zylindrischen Mantelelektrode mit siebartig angeordneten Durchtrittsöffnungen zu versehen. Hierdurch wird, ähnlich, wie dieses bereits im Zusammenhang mit der vorgeschlagenen Ringelektrode erläutert worden ist, vermieden, daß sich beim Herstellungsprozeß des jeweiligen Tragorgans Luft-einschlüsse bilden.

Ein vorteilhafter Vorschlag ist schließlich in der Anregung zu sehen, an den aus dem Isolierstoffmaterial des Tragorgans austretenden Endbereichen der als Spannungsabgriff dienenden Anformungen jeweils eine metallische, mit einem Innengewinde versehene Schraubanschlußbuchse einzuförmigen oder mittels eines selbstschneidenden Außengewindes einzuschrauben. Auf diese Weise wird eine gute und wiederholt benützbare Klemmstelle für einen Spannungsabgriff geschaffen.

Anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen und der nachfolgenden Erläuterung hierzu sollen der Erfindungsgedanke und seine vorteilhaften, unterschiedlichen Gestaltungsmöglichkeiten noch einmal erläutert und verdeutlicht werden.

Es zeigt:

Figur 1 eine Unteransicht auf eine Ringelektrode,

Figur 2 einen Mittelschnitt durch die in Figur 1 veranschaulichte Ringelektrode,

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Durchführungsisolator mit einer in dessen Isolierstoffmaterial eingebetteten Ringelektrode gemäß den Figuren 1 und 2,

Figur 4 einen Längsschnitt durch einen Stützer mit einer in dessen Isolierstoffmaterial eingebetteten Mantelelektrode,

Figur 5 einen Längsschnitt durch einen weiteren Stützer mit einer in dessen Isolierstoffmaterial eingebetteten Topfelektrode und

Figur 6 einen Längsschnitt durch einen dritten Stützer mit einem in dessen Isolierstoffmaterial eingebetteten Paar von Topfelektroden.

Die **Figur 1** veranschaulicht in einer Unteransicht eine Ringelektrode 10 mit einer - wie bereits ihre Bezeichnung zum Ausdruck bringt - im wesentlichen kreisförmigen bzw. ringförmigen Gestalt. In der Darstellung nach rechts weisend, sind zwei Anformungen 11 und 12 erkennbar, die vom Ringkörper 13 ausgehen und kurz vor ihren freien Enden mittels eines angeformten Verbindungssteges

14 noch einmal miteinander verbunden sind. Erkennbar in dieser Figur 1 ist weiterhin, daß im Ringkörper 13 - hier gleichmäßig auf dem Umfang verteilt - mehrere kleine Öffnungen 15 angebracht bzw. eingeformt sind, im dargestellten Ausführungsbeispiel also insgesamt acht solcher Öffnungen 15. Die Bedeutung dieser Öffnungen 15 soll nachfolgend noch erläutert werden. Wesentlich zu erwähnen ist es, daß diese Ringelektrode 10 aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial besteht, welches einen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, der gleich oder wenigstens angenähert gleich demjenigen Isolierstoffmaterial ist, welches für ein Tragorgan verwendet werden soll, in dem eine solche Ringelektrode 10 mit einzufüllen ist. Eine derartige Ringelektrode 10 soll nämlich innerhalb dem Isolierstoffmaterial eines Tragorgans, wie es in der Beschreibungseinleitung genauer erläutert worden ist, angeordnet und eingebettet werden und hier als kapazitives Teilerlement eine Funktion erfüllen. Als halbleitendes Kunststoffmaterial ist insbesondere ein Polypropylen zu empfehlen, beispielsweise ein solches Material mit der Bezeichnung "PP 5". Stattdessen kann aber auch ein leitfähiges Polyamid-Material für die Herstellung einer solchen Ringelektrode verwandt werden.

Einen Schnitt durch die (bezogen auf die Figur 1) waagerechte Mittelachse der Ringelektrode 10 veranschaulicht die **Figur 2**. Hierin ist erkennbar, daß die Anformungen 11 und 12 zur einen Seite des Ringkörpers 13 hin abgekröpft sind, wobei in dieser Darstellung in Figur 2 lediglich die Anformung 12 sowie - geschnitten - der Verbindungssteg 14 erkennbar sind; die infolge der Schnittdarstellung nicht erkennbare Anformung 11 ist jedoch in gleicher Weise und in gleicher Richtung abgekröpft. Diese Anformungen 11 und 12 dienen dem Spannungsabgriff der Ringelektrode 10, wobei eigentlich nur ein einziger Spannungsabgriff erforderlich ist. Das Vorhandensein zweier Anformungen dient vordergründig der exakteren Lagefixierung der Ringelektrode 10 beim Herstellungsprozeß eines dieser Ringelektrode 10 aufnehmenden Tragorgans. Dennoch kann es beim Vorliegen spezieller Schaltungskonstellationen angebracht sein, an beiden Anformungen 11 und 12 Anschlüsse für einen Spannungsabgriff anzuordnen.

Erkennbar in dieser Figur 2 ist weiterhin, daß die Querschnittskontur des Ringkörpers 13 etwa H-förmig ausgebildet ist und somit auch als eine dreischenkellige Kontur angesprochen werden kann. Bezeichnend ist es, daß der im Ringinneren gelegene Schenkel 16 der Querschnittskontur in seinem Ausmaß kürzer ist als der das Ringäußere bildende Schenkel 17 und im übrigen zum Ringinneren hin deutlich ausgebaucht ist. Die beiden Schenkel 16 und 17, die sich in Richtung der Ringachse 18 erstrecken, sind (stets bezogen auf

die Querschnittskontur) mittels eines Verbindungsschenkels 19, welcher in Richtung der Ringebene verläuft, miteinander verbunden. In diesem Verbindungsschenkel 19 sind die oben bereits erwähnten kleinen Öffnungen 15 angeordnet, die eine gießtechnische Bewandnis haben. Es soll erreicht werden, daß die beiderseits des Ringkörpers 13 gebildeten Furchen zwischen den Schenkeln 16 und 17 ringsum vom aufnehmenden Isolierstoffmaterial desjenigen Tragorgans, in welchem die Ringelektrode 10 angeordnet werden soll, voll ausgefüllt werden. Wie bereits oben erwähnt, sind auf dem Umfang des Ringkörpers 13 mehrere derartige Öffnungen 15 vorgesehen, um den erwünschten gießtechnischen Effekt auch tatsächlich zu erzielen.

Ein Anwendungsbeispiel für eine Ringelektrode, wie sie den Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist, zeigt die **Figur 3**. Diese Darstellung veranschaulicht einen Längsschnitt durch ein Tragorgan in Form eines Durchführungsisolators 20. Derartige Durchführungsisolatoren sind im Prinzip bekannt und sie dienen dazu, die Netzspannung von einem gekapselten Schaltfeld einer Schaltanlage in ein benachbartes Schaltfeld weiterzuleiten, oder auch dazu, die Netzspannung aus einem geschotteten Bereich eines Schaltfeldes in einen benachbarten Bereich innerhalb des gleichen Schaltfeldes zu überführen. Der hier dargestellte Durchführungsisolator 20 besteht im wesentlichen aus einem Isolierstoffkörper 21 und aus einem diesen Isolierstoffkörper 21 durchragenden Netzleiter 22. Anstatt dieses fest mit dem Isolierstoffkörper 21 vergossenen Netzleiters 22 kann auch ein Hohlraum vorgesehen sein, durch welchen eine Stromschiene - eng anliegend am umgebenden Isolierstoffkörper - durchführbar ist. Charakteristisches Merkmal dieses Durchführungsisolators 20 ist es, daß in seinem Isolierstoffkörper 21 eine Ringelektrode eingeformt ist, welche im vorliegenden Falle genau derjenigen entspricht, die in den Figuren 1 und 2 - in vergrößertem Maßstab - gezeigt und auch hier mit der Ziffer 10 gekennzeichnet worden ist.

Erkennbar ist die von der Ringelektrode 10 ausgehende Anformung 12, die also als Spannungsabgriff für eine Anzeigevorrichtung dient. Liegt nämlich am Netzleiter 22 eine Netzspannung im eingangs der Beschreibung angedeuteten Spannungsspektrum an, so wird die als kapazitives Teilerlement funktionierende Ringelektrode 10 mit einer Ladung beaufschlagt, die der erwähnten (hier nicht dargestellten) Anzeigevorrichtung zugeführt wird und das Vorhandensein einer Netzspannung am Netzleiter 22 anzeigt, beispielsweise durch ein Blinksignal. Nicht unerwähnt bleibe, daß der Isolierstoffkörper 21 im Bereich der austretenden Anformungen 11 und 12 (infolge der Schnittdarstellung ist nur die Anformung 12 sichtbar) eine schirmartig vorspringende Ausformung 23 aufweist, die eine

Vergrößerung der sogenannten Schlagweite bewirkt und zugleich einen gewissen mechanischen Schutz für die Anschlußstellen an den Anformungen 11 bzw. 12 bietet.

Die **Figur 4** zeigt einen Längsschnitt durch einen Stützer für eine Mittelspannungsschaltanlage. Derartige Stützer haben, im Gegensatz zu den Durchführungen, keinen durchgehenden Netzleiter, sondern stattdessen in einem Isolierstoffkörper aufgenommene Befestigungsarmaturen, von denen eine mit einem zu tragenden Netzleiter, beispielsweise mit einer Stromschiene, verbunden ist, und die andere - in aller Regel - unmittelbar am Erdpotential anliegt. Dementsprechend weist der in **Figur 4** gezeigte Stützer 25 einen Isolierstoffkörper 26 auf, in welchem eine netzseitige Befestigungsarmatur 27 und eine erdpotentialseitige Befestigungsarmatur 28 eingegossen und somit fest eingebettet sind. Am in der Darstellung oberen Endbereich des Stützers 25 sind außerdem zwei Befestigungsbuchsen 29 erkennbar, die gegen die netzseitige Befestigungsarmatur 27 durch das Material des Isolierstoffkörpers 26 isoliert sind und entweder einer zusätzlichen Befestigung des Stützers 25 dienen oder einer zusätzlichen Verankerung des (nicht gezeigten) Netzleiters bzw. einer entsprechenden Stromschiene. Am entgegengesetzten, erdpotentialseitigen Ende des Stützers 25 sind ebenfalls buchsenartige Elemente 30 und 31 erkennbar, die jedoch nicht der zusätzlichen Befestigung des Stützers 25 dienen und auch nicht mit dem Erdpotential verbunden sind, sondern vielmehr Formbestandteile einer Mantelelektrode 32 darstellen und dieser als Spannungsabgriffe dienen. Diese Mantelelektrode 32, erfindungsgemäß aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial hergestellt, weist siebartig angeordnete Durchtrittsöffnungen 33 auf ihrer Mantelfläche auf und umgibt die im Isolierstoffkörper 26 endenden Bereiche sowohl der netzseitigen Befestigungsarmatur 27 als auch der erdpotentialseitigen Befestigungsarmatur 28, und zwar in einem definierten Abstand. Diese Mantelelektrode 32 ist also fest im Material des Isolierstoffkörpers 26 eingebettet und mündet an ihrem in der Darstellung nach unten gerichteten Ende in die eben erwähnten buchsenartigen Elemente 30 und 31 ein, welche letztere aus dem Material des Isolierstoffkörpers austreten, allerdings zurückgesetzt gegenüber der unteren, erdpotentialseitigen Stirnfläche 34 des Stützers 25.

Es sind auch - abweichend vom Ausführungsbeispiel gemäß **Figur 4** - Abwandlungen der lang ausgebildeten Mantelelektrode 32 realisierbar, dahingehend, daß eine kürzer ausgebildete Mantelelektrode nur das Ende der netzseitigen Befestigungsarmatur 27 oder stattdessen nur das entgegengerichtete Ende der erdpotentialseitigen Befestigungsarmatur 28 umgibt. Im erstgenannten Ab-

wandlungsfall können zwischen der eigentlichen Mantelelektrode und den buchsenartigen Elementen 30 und 31 angeformte Verbindungsglieder in Gestalt von Trägerstelzen vorgesehen sein. An einem der buchsenartigen Elemente 30 bzw. 31 erfolgt dann, wie auch immer die Mantelelektrode gestaltet ist, der Spannungsabgriff von der als kapazitives Teilerlement fungierenden Mantelelektrode 32, um einer Anzeigevorrichtung für die Anzeige einer anliegenden Netzspannung an der netzseitigen Befestigungsarmatur 27 zugeführt zu werden, also beispielsweise einer Blinkanzeige oder stattdessen Kontaktelementen (z. B. an einer frontseitigen Tür des zugeordneten Schaltfeldes), an denen eine tragbare Anzeigevorrichtung vorübergehend angeschlossen werden kann.

Nicht unerwähnt bleibe, daß die buchsenartigen Elemente 30 und 31 nicht allein dem Spannungsabgriff von der Mantelelektrode 32 dienen, sondern auch eine wichtige Funktion beim Herstellungsprozeß des Stützers 25 erfüllen. Die Mantelelektrode 32 muß nämlich während des Gieß- bzw. Spritzvorganges zur Herstellung des Isolierstoffkörpers 26 in genau der erwünschte Lage gehalten, d. h. in einem entsprechenden Formwerkzeug aufgenommen werden, weshalb auch vorgeschlagen wird, zwei oder gar mehrere buchsenartige Elemente zu verwenden anstatt eines einzigen, welches für den Spannungsabgriff genügen würde.

Auch die **Figur 5** veranschaulicht einen Längsschnitt durch einen Stützer, ähnlich demjenigen, wie er soeben beschrieben wurde und wie er der **Figur 4** zu entnehmen ist. Im Unterschied zum zuvor erläuterten Stützer weist der in der **Figur 5** veranschaulichte Stützer 36 an seinem netzseitigen Ende eine kürzere Befestigungsarmatur 37 auf, und außerdem eine bis etwa zur Längsmitte des Stützers 36 hineingeführte erdpotentialseitige Befestigungsarmatur 38. Ein weiterer Unterschied zum vorher erläuterten Stützer 25 gemäß **Figur 4** ist in der Lage und Ausbildung eines kapazitiven Teilerlementes zu sehen. Das bei diesem Stützer 36 vorgesehene kapazitive Teilerlement ist als etwa kalottenförmige Topfelektrode 39 ausgebildet, welche den halbkugelig ausgebildeten Endbereich der Befestigungsarmatur 37 in einem definierten Abstand teilweise umgibt und welche außerdem - soweit aus der Darstellung entnehmbar - mit wenigstens zwei Trägerstelzen 40 und 41 ausgestattet ist, die mit der Topfelektrode 39 ein gemeinsames Formteil bilden. Diese Trägerstelzen 40 und 41 münden auch bei diesem Ausführungsbeispiel in angeformte buchsenartige Elemente 42 bzw. 43 ein, deren Funktion und Bedeutung beim vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel bereits erläutert worden sind. Wie bereits angedeutet, können durchaus mehr als nur die beiden erkennbaren Trägerstelzen 40 und 41 vorgesehen sein und nahe

der buchsenartigen Elemente 42 und 43 beispielsweise in ein gemeinsames, angeformtes Ringlement einmünden, was aber der Figur 5 nicht zu entnehmen ist.

Nicht unerwähnt bleibe, daß auch diese Topfelektrode 39 mit siebartig angeordneten Durchtrittsöffnungen 44 versehen ist, um eine fugenlose Einbettung der Topfelektrode 39 im Material des Isolierstoffkörpers 45 zu erzielen. Schließlich sind Befestigungsbuchsen 46 zu nennen, die denen (29) des Stützers 25 in Figur 4 gleichen und einer gleichen Funktion dienen.

Schließlich zur **Figur 6**, in welcher der Längsschnitt eines weiteren Stützers 47 abgebildet ist. Abgesehen vom kapazitiven Teilerlement im Materialinneren eines Isolierstoffkörpers 48, gleicht dieser Stützer 47 nahezu demjenigen (36), der in der Figur 5 gezeigt und soeben beschrieben worden ist. Das hier vorgesehene kapazitive Teilerlement ist ebenfalls als etwa kalottenförmige Topfelektrode 49 ausgebildet, welche nun aber das halbkugelig ausgebildete Ende einer erdpotentialseitigen Befestigungsarmatur 50 teilweise umgibt, sodann übergeht in eine zylindrische, dem erdpotentialseitigen Ende des Stützers zugekehrte Elektrodenform, und schließlich auch hier wieder einmündet in buchsenartige Elemente 51 und 52. Diese letzteren bilden einen Formbestandteil der Topfelektrode 49, und das gesamte Formgebilde 49, 51 und 52 besteht aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial. Dieser Topfelektrode 49 liegt nun aber eine weitere Topfelektrode 53 gegenüber, welche letztere mit einem Trägerbolzen 54 formmäßig ausgestattet ist. Dieser Trägerbolzen 54 ist kontaktierend mit einer netzseitigen Befestigungsarmatur 55 verbunden. Auch diese Topfelektrode 53 besteht aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial und bildet einen "Ladungsübertrager" von der netzseitigen Befestigungsarmatur 55 zum kapazitiven Teilerlement bzw. zur Topfelektrode 49. Am netzseitigen Ende des Stützers 47 sind auch hier wiederum Befestigungsbuchsen 56 vorgesehen, deren Bedeutung zuvor bereits erläutert worden ist.

Auch zu diesem Ausführungsbeispiel sei noch folgendes erläutert: Innerhalb ihres zylindrischen Längsbereiches weist die die erdpotentialseitige Befestigungsarmatur 50 umgebende Topfelektrode 49 ringsum längsaxial verlaufende, schlitzartige Aussparungen (sichtbar sind die Aussparungen 57 und 58) zum leichten Durchtritt der Materialmasse für den Isolierstoffkörper 48 auf, und im übrigen sind die kalottenförmigen Bereiche beider Topfelektroden 49 und 53 auch wiederum mit siebartig angeordneten Durchtrittsöffnungen 59 bzw. 60 versehen, die letztlich dem gleichen und bereits erläuterten Zweck dienen wie die eben genannten Aussparungen 57 und 58.

Wie eingangs der Beispielsbeschreibung be-

reits zum Ausdruck gebracht, sind in den Zeichnungen lediglich Ausführungsbeispiele des Erfindungsgedankens gezeigt. Mannigfache Abwandlungen in der Formgebung der kapazitiven Teilerlemente sind denkbar und realisierbar, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen. Beispielsweise kann bei einem Stützer, wie er der Figur 6 zu entnehmen ist, auf eine zweite Topfelektrode (53) auch verzichtet werden, wenn die Abstandsverhältnisse einer solchen Anordnung angepaßt werden und das Leistungsnetz eine hohe Nennspannung führt.

Ansprüche

1. Anordnung zur Spannungsversorgung einer Anzeigevorrichtung für die Anzeige einer anliegenden Netzspannung bei einer Mittelspannungsschaltanlage, wobei ein im Isolierstoffmaterial eines Tragorgans für eine Netzleitung oder ein in der Isolierstoffkapselung einer Netzleitung der Schaltanlage eingeformtes, von der Netzleitung in einem definierten Abstand gelegenes kapazitives Teilerlement Verwendung findet, welches die Anzeigevorrichtung mit einer hinreichenden Betriebsspannung speist, dadurch gekennzeichnet, daß das kapazitive Teilerlement in Gestalt einer Elektrode (10, 23, 32, 39, 49) aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial mit einem Ausdehnungskoeffizienten gleich oder wenigstens angenähert gleich demjenigen des Isolierstoffmaterials (21, 26, 45, 48) des Tragorgans (20, 25, 36, 47) bzw. der Isolierstoffkapselung ausgebildet ist, und daß von dieser Elektrode wenigstens eine als Spannungsabgriff bzw. als zu kontaktierende Anschlußarmatur dienende Anformung (11, 12; 24; 40, 41; 51, 52) ausgeht, die aus dem umhüllenden Isolierstoffmaterial herausgeführt ist und zugleich eine Stütze (34, 35) oder Halterung für die Elektrode während des Herstellungsorgans des Tragorgans bildet.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als halbleitendes Kunststoffmaterial Polypropylen Verwendung findet, beispielsweise ein sogenannter PP 5-Kunststoff.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als halbleitendes Kunststoffmaterial ein leitfähiges Polyamid-Material Verwendung findet.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das kapazitive Teilerlement als eine die Netzleitung (22) in einem Abstand umgebende Ringelektrode (23) mit wenigstens einer seitlich abgekröpften, über den Außendurchmesser der Ringelektrode hinausragenden Anformung (24) für einen Spannungsabgriff bzw. für einen Kontaktanschluß ausgebildet ist. (Figur 3)

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das als Ringelektrode (10) ausgebildete kapazitive Teilerement eine etwa H-förmige und somit dreischenkellige Querschnittskontur aufweist, wobei der Verbindungsschenkel (19) der dreischenkelligen Kontur in Richtung der Ringebene verläuft und wobei weiterhin der an den Verbindungsschenkel angrenzende, im Ringinneren verlaufende Schenkel (16) kürzer ist als der das Ringäußere bildende Schenkel (17) der Querschnittskontur. (Figuren 1 und 2)

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in demjenigen Bereich der Ringelektrode (10), welcher im Querschnittsprofil den mittleren Verbindungsschenkel (19) bildet, mehrere, auf dem Umfang etwa gleichmäßig verteilte Durchtrittsöffnungen (15) angeordnet sind, deren Längsachsen parallel zur zentralen Ringachse (18) verlaufen. (Figuren 1 und 2)

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das kapazitive Teilerement als zylindrische Mantelelektrode (32) ausgebildet ist, welche im Isolierstoffmaterial (26) eines Tragorgans (25) eingebettet ist und wenigstens eine als Spannungsabgriff und zugleich als Formhilfe dienende Anformung (30, 31) aufweist, die aus dem Isolierstoffmaterial des Tragorgans herausgeführt ist. (Figur 4)

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das als zylindrische Mantelelektrode (32) ausgebildete und im Isolierstoffmaterial (26) eines Stützers (25) eingebettete kapazitive Teileremente einen Endbereich einer mit der Netzspannung verbundenen Befestigungsarmatur (27) umgibt, und daß die vom Teilerement ausgehende, als Spannungsabgriff dienende Anformung am mit dem Erdpotential verbundenen Ende des Stützers aus dessen Isolierstoffmaterial herausgeführt ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das kapazitive Teilerement als etwa kalottenförmige Topfelektrode (39) ausgebildet ist, welche im Isolierstoffmaterial (45) eines Stützers (36) eingebettet ist, einen halbkugelig ausgebildeten Endbereich einer mit dem Netzpotential verbundenen Befestigungsarmatur (37) in einem geeigneten Abstand wenigstens teilweise umgibt und welche mit mindestens zwei oder mehreren Trägerstelzen (40, 41) ausgestattet ist, die dem erdpotentialseitigen Ende des Stützers zugekehrt und aus diesem herausgeführt sind und die, außer der Halterung des Teilerementes beim Herstellungsprozeß des Stützers, gleichzeitig auch dem Spannungsabgriff vom Teilerement dienen. (Figur 5)

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das kapazitive Teilerement als etwa kalottenförmige, im Isolierstoffmaterial eines Stützers (47) eingebettete Topf-

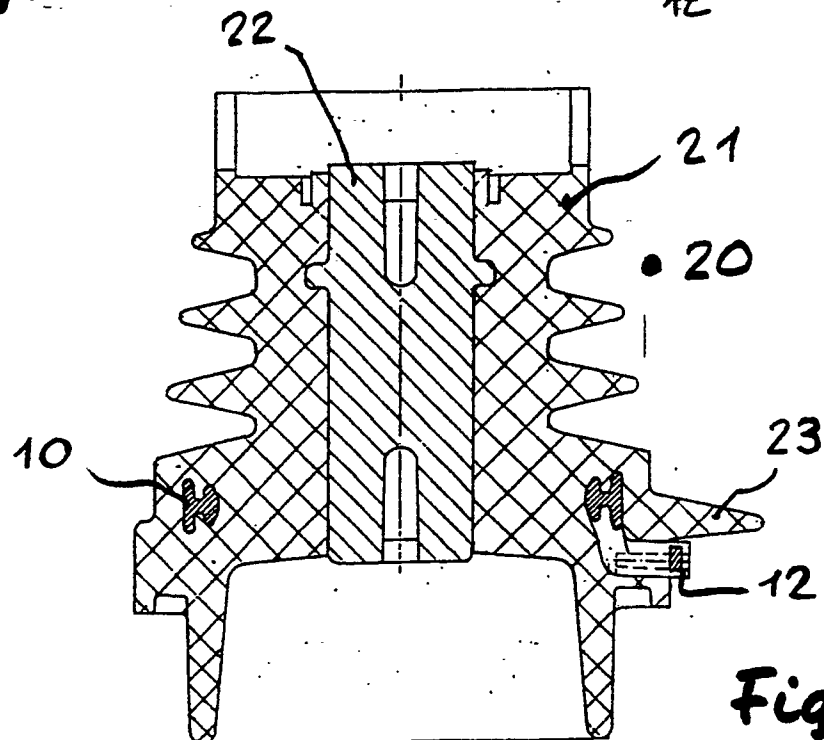
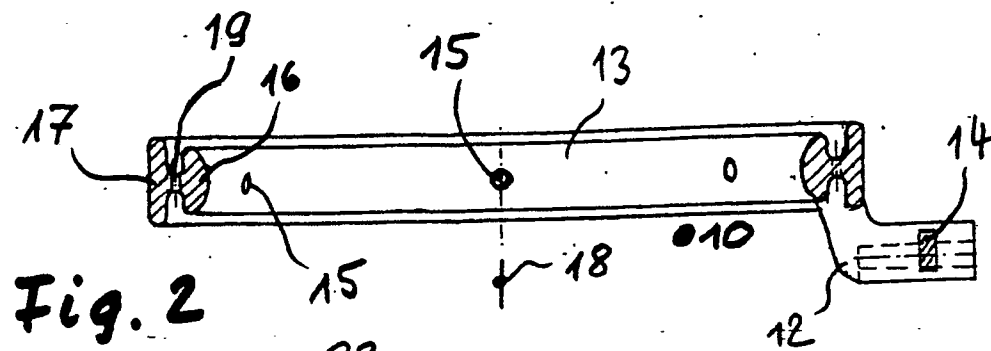
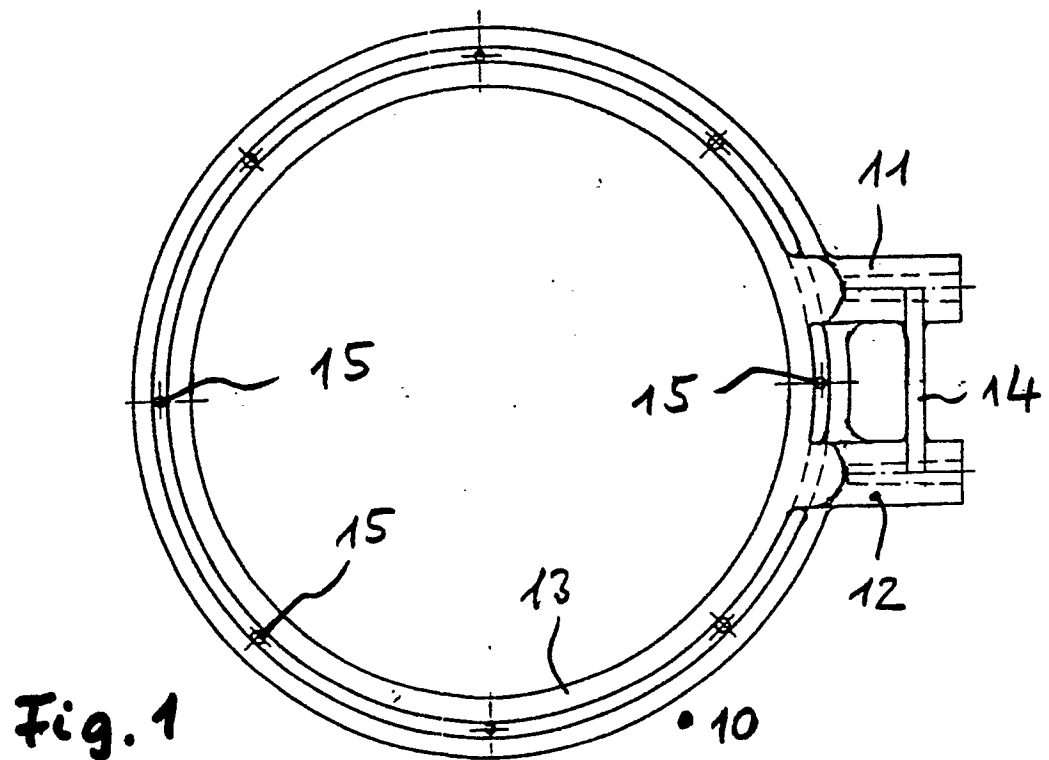
elektrode (49) ausgebildet ist, welche einen vorzugsweise halbkugelig ausgebildeten Endbereich einer mit dem Erdpotential verbundenen Befestigungsarmatur (50) in einem geeigneten Abstand wenigstens teilweise umgibt und welche mit einer zylindrischen, mit schlitzförmigen Aussparungen (57, 58) versehenen Verlängerung ausgestattet ist, die dem erdpotentialseitigen Ende des Stützers zugekehrt und aus diesem wenigstens bereichsweise herausgeführt ist und die, außer der Halterung des Teilerementes beim Herstellungsprozeß des Stützers, gleichzeitig auch dem Spannungsabgriff vom Teilerement dient. (Figur 6)

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem etwa kalottenförmigen, kapazitiven Teilerement (49) eine ebenfalls etwa kalottenförmige, im Isolierstoffmaterial (48) des Stützers (47) eingebettete weitere Topfelektrode (53) in einem Abstand gegenüberliegt, welche eine mit dem Netzpotential verbundene, vorzugsweise halbkugelig endende Befestigungsarmatur (55) wenigstens teilweise umgibt und mit dieser auch leitend verbunden ist, und daß die beiden einander gegenüberliegenden Topfelektroden mit ihren konvexen Flächen zueinander gerichtet sind. (Figur 6)

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die dem kapazitiven Teilerement (49) gegenüberliegende zweite Topfelektrode (53), die mit dem Netzpotential verbunden ist, ebenfalls aus einem halbleitenden Kunststoffmaterial besteht.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen der etwa kalottenförmigen Topfelektroden (39; 49, 53) bzw. der zylindrischen Mantelelektrode (32) gemäß den Ansprüchen 7 und 8 siebartig von Durchtrittsöffnungen (33; 44; 59, 60) durchsetzt sind.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an den aus dem Isolierstoffmaterial (21, 26, 45, 48) des Tragorgans (20, 25, 36, 47) austretenden Endbereichen der als Spannungsabgriff dienenden Anformungen (11, 12; 24; 40, 41, 51, 52) jeweils eine metallische, mit einem Innengewinde versehene Schraubanschlußbuchse eingeformt oder vermittels eines selbstschneidenden Außengewindes eingeschraubt ist.



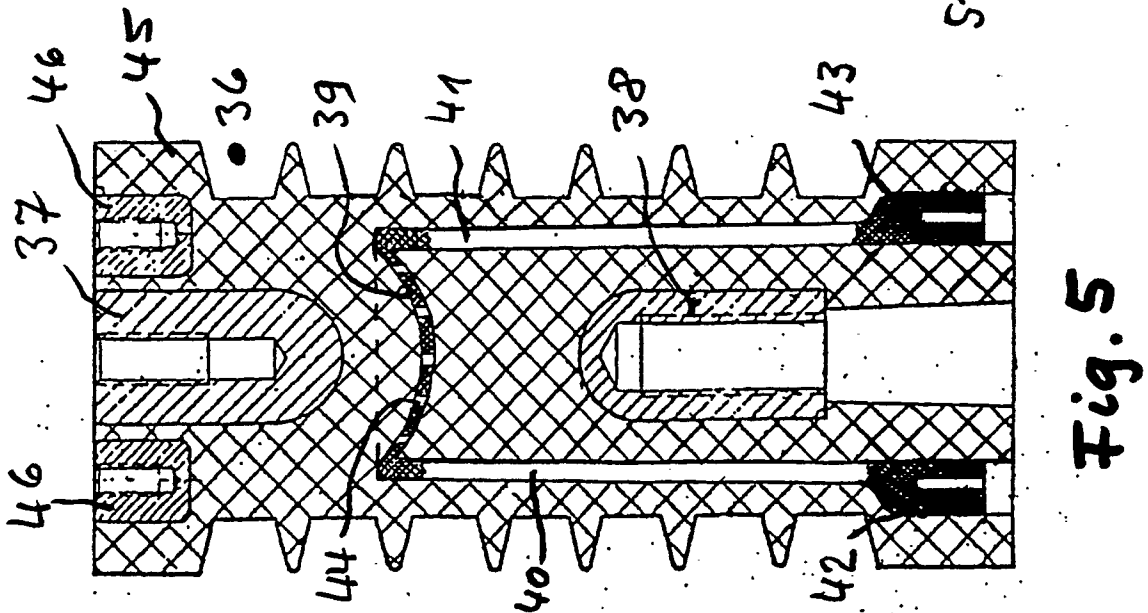
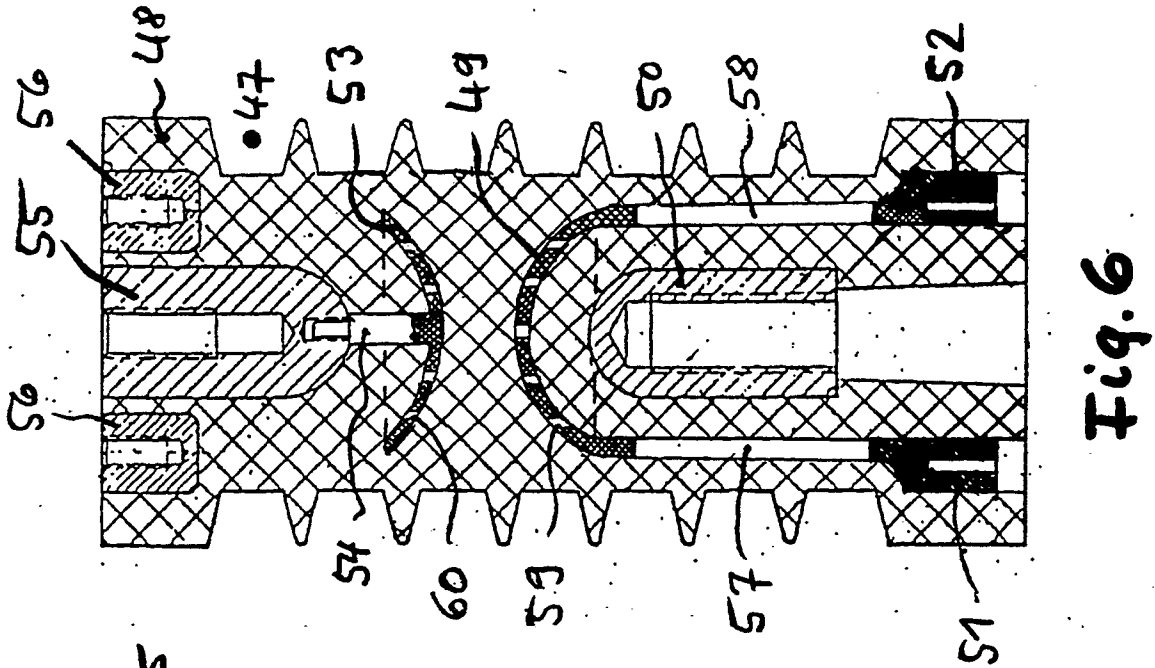
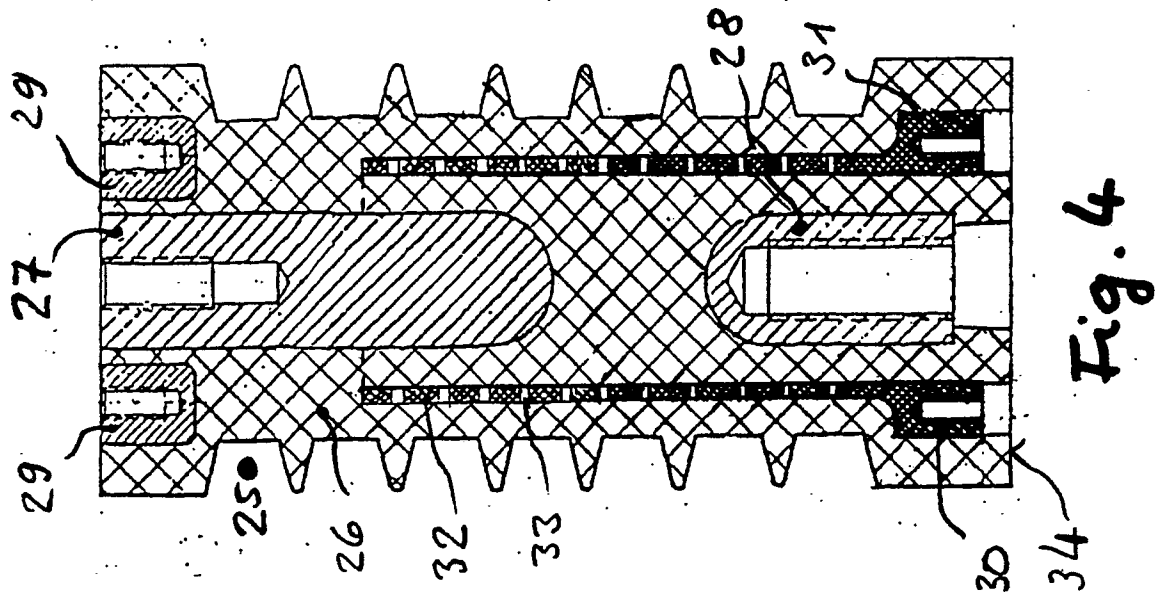


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6