



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:
H02B 13/035 (2006.01) **H01H 33/66** (2006.01)
H01H 33/00 (2006.01) **H01H 31/00** (2006.01)
H01H 31/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07024707.7**

(22) Anmeldetag: **20.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **AREVA Energietechnik GmbH**
93001 Regensburg (DE)

(72) Erfinder: **Starck, Thierry**
2492 MZ Den Haag (NL)

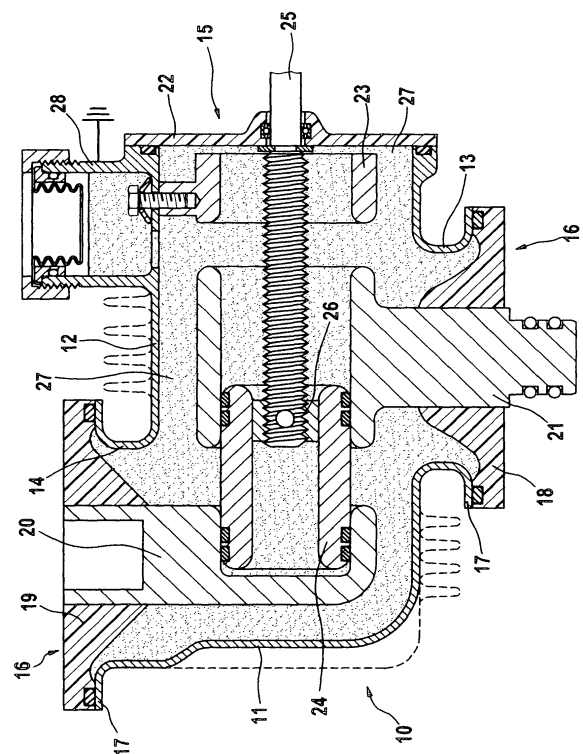
(74) Vertreter: **Schäfer, Wolfgang**
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **29.11.2006 DE 102006056656**

(54) **Schaltermodul für eine elektrische Schaltanlage**

(57) Es wird ein Schaltermodul (10) für eine elektrische Schaltanlage, insbesondere für eine Mittelspannungsschaltanlage beschrieben. Das Schaltermodul ist mit einem metallischen Gehäuse (11) versehen, in dem ein Dreistellungsschalter und/oder ein Leistungsschalter untergebracht sind/ist, und das mit einer Isolierflüssigkeit (27) gefüllt ist. Das Gehäuse weist einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper (12) mit einer Längsachse auf. Das Gehäuse weist einen etwa rechtwinklig vom Grundkörper abstehenden Abgang (13) sowie einen weiteren Abgang (14) auf. Jeder der beiden Abgänge ist mit einer isolierenden Durchführung (18, 19) flüssigkeitsdicht verbunden. In jeder der beiden Durchführungen ist ein metallisches Kontaktstück (20, 21) flüssigkeitsdicht aufgenommen. Die Kontaktstücke sind von außen zugänglich. Weiterhin sind die Kontaktstücke mit dem Dreistellungsschalter und/oder dem Leistungsschalter verbunden. Der Dreistellungsschalter und/oder der Leistungsschalter sind/ist zur Betätigung mit einer Stange (25) versehen, die an einem Ende des Grundkörpers aus dem Gehäuse flüssigkeitsdicht herausgeführt ist.

Fig. 1a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltermodul für eine elektrische Schaltanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Schaltermodul, bei dem ein Dreistellungsschalter und/oder ein Leistungsschalter in einem mit Isolierflüssigkeit gefüllten metallischen Gehäuse untergebracht sind, ist allgemein bekannt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schaltermodul für eine elektrische Schaltanlage zu schaffen, das einen möglichst kompakten Aufbau besitzt.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Schaltermodul für eine elektrische Schaltanlage nach dem Anspruch 1.

[0005] Das erfindungsgemäße Schaltermodul ist mit einem metallischen Gehäuse versehen, in dem ein Dreistellungsschalter und/oder ein Leistungsschalter untergebracht sind/ist, und das mit einer Isolierflüssigkeit gefüllt ist. Das Gehäuse weist einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper mit einer Längsachse sowie einen etwa rechtwinklig vom Grundkörper abstehenden Abgang und einen weiteren Abgang auf. Jeder der beiden Abgänge ist mit einer isolierenden Durchführung flüssigkeitsdicht verbunden. In jeder der beiden Durchführungen ist ein metallisches Kontaktstück flüssigkeitsdicht aufgenommen. Die Kontaktstücke sind von außen zugänglich und mit dem Dreistellungsschalter und/oder dem Leistungsschalter verbunden. Der Dreistellungsschalter und/oder der Leistungsschalter sind/ist zur Betätigung mit einer Stange versehen, die an einem Ende des Grundkörpers aus dem Gehäuse flüssigkeitsdicht herausgeführt ist.

[0006] Durch die etwa zylindrische Ausbildung des Grundkörpers sowie durch den etwa rechtwinklig vom Grundkörper abstehenden Abgang kann die Stange zur Betätigung des Dreistellungsschalters und/oder Leistungsschalters an einem Ende des Grundkörpers herausgeführt werden. Dies ermöglicht es, die Bauteile des Dreistellungsschalters und/oder des Leistungsschalters besonders kompakt im Inneren des Grundkörpers anzuordnen.

[0007] Weiterhin benötigt das erfindungsgemäße Schaltermodul kein umweltschädliches SF₆-Gas, wobei gleichzeitig die Spannungsfestigkeit der Isolierflüssigkeit wesentlich größer ist als von SF₆-Gas.

[0008] Das erfindungsgemäße Schaltermodul kann weiterhin derart ausgebildet werden, dass Umwelteinflüsse, wie Feuchtigkeit, Staub und dergleichen, keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit ausüben können. Durch das metallische Gehäuse des Schaltermoduls wird eine besonders gute Wärmeableitung erreicht.

[0009] Die kompakte Bauweise des erfindungsgemäßen Schaltermoduls bringt den weiteren Vorteil mit sich, dass nur wenig Isolierflüssigkeit erforderlich ist, was mit einem geringen Brandrisiko verbunden ist.

[0010] Die einpolige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schaltermoduls hat eine hohe Betriebssicherheit

zur Folge. Weiterhin ist es möglich, das Schaltermodul als Dreistellungsschalter oder als Leistungsschalter auszubilden und dann diese beiden Module beliebig miteinander zu kombinieren. Auf diese Weise können eine Vielzahl von Varianten von elektrischen Schaltanlagen zusammengestellt werden.

[0011] Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn der weitere Abgang am anderen Ende des Grundkörpers angeordnet ist oder etwa rechtwinklig vom Grundkörper absteht.

[0012] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist dasjenige Ende des Grundkörpers, durch das die Stange aus dem Gehäuse herausgeführt ist, eine Öffnung auf, die von einer Platte flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Durch diese Öffnung kann die Montage sämtlicher Bauteile des Dreistellungsschalters und/oder des Leistungsschalters erfolgen.

[0013] Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

[0014] Figur 1a zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schaltermoduls für eine elektrische Schaltanlage in einer Ein-Stellung, Figuren 1b und 1c zeigen schematische Darstellungen des Schaltermoduls der Figur 1a in einer Aus- oder Trennstellung und einer geerdeten Stellung, Figur 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schaltermoduls für eine elektrische Schaltanlage, Figur 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schaltermoduls für eine elektrische Schaltanlage und Figur 4 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schaltermoduls für eine elektrische Schaltanlage.

[0015] In der Figur 1a ist ein Schaltermodul 10 dargestellt, das in einer elektrischen Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungsschaltanlage zur Anwendung kommen kann. Bei dem Schaltermodul 10 handelt es sich um einen einpoligen Dreistellungsschalter, der in der Figur 1a in einer Ein-Stellung, in der Figur 1b in einer Aus- oder Trennstellung und in der Figur 1c in einer geerdeten Stellung gezeigt ist.

[0016] Das Schaltermodul 10 weist ein Gehäuse 11 auf, das aus einem metallischen Material besteht. Vorzugsweise ist das Gehäuse 11 aus Aluminium gegossen. An seiner Außenfläche kann das Gehäuse 11 mit Kühlrippen versehen sein. Das Gehäuse 11 ist geerdet.

[0017] Das Gehäuse 11 weist einen im wesentlichen

zylindrischen Grundkörper 12 mit einer Längsachse auf, von dem zwei im wesentlichen zylindrische Abgänge 13, 14 in einander entgegengesetzte Richtungen jeweils etwa rechtwinklig absteigen. Der Abgang 13 ist in Richtung der Längsachse etwa mittig an dem Grundkörper 12 angeordnet, während der Abgang 14 an einem Ende des Grundkörpers 12 angeordnet ist. An diesem Ende ist der Grundkörper 12 in Richtung der Längsachse verschlossen, während das entgegengesetzte Ende des Grundkörpers 12 eine Öffnung 15 aufweist. Die Abgänge 13, 14 weisen jeweils eine Öffnung 16 auf und sind nach außen jeweils mit einem Flansch 17 versehen. Das Innere des Gehäuses 11 sowie das Innere der Abgänge 13, 14 ist hohl, wobei das Gehäuse 11 und die Abgänge 13, 14 überall eine im wesentlichen gleiche Wandstärke aufweisen.

[0018] Im Bereich der Abgänge 13, 14 ist jeweils eine scheibenförmige Durchführung 18, 19 flüssigkeitsdicht mit dem Gehäuse 11 verbunden. Die Durchführungen 18, 19 bestehen aus einem isolierenden Material und weisen eine zentrale Öffnung auf. Dort ist in jeder der Durchführungen 18, 19 ein metallisches Kontaktstück 20, 21 flüssigkeitsdicht untergebracht. Das am Ende des Grundkörpers 12 angeordnete Kontaktstück 20 ist im wesentlichen als topfförmige Ausnehmung ausgebildet. Die Ausnehmung des Kontaktstücks 20 ist etwa coaxial zu der Längsachse ausgerichtet und in Richtung zu dem anderen Ende des Grundkörpers 20 geöffnet. Das etwa mittig am Grundkörper 12 angeordnete Kontaktstück 21 ist rohrförmig ausgebildet und etwa coaxial zu der Längsachse ausgerichtet. Die Kontaktstücke 20, 21 sind von außen zugänglich, so dass sie von außen mit anderen elektrischen Komponenten verbunden werden können. Hierzu ist das Kontaktstück 20 mit einer Buchse versehen, die etwa quer zur Längsachse absteht, und die sich im wesentlichen im Bereich innerhalb der Öffnung der Durchführung 19 befindet. In diese Buchse kann von außen ein Stecker eingesteckt oder verschraubt werden. Das Kontaktstück 21 ist zu diesem Zweck mit einem Bolzen versehen, der etwa quer zu der Längsachse absteht, und der sich im Bereich innerhalb der Öffnung der Durchführung 18 befindet sowie über die Durchführung übersteht. Auf diesen Bolzen kann von außen ein Stecker aufgesteckt oder eingeschraubt werden.

[0019] Die Öffnung 15 ist von einer Platte 22 flüssigkeitsdicht verschlossen. Hierzu können Dichtungen zwischen dem Gehäuse 11 und der Platte 22 vorhanden sein. Die Platte 22 kann aus einem isolierenden Material bestehen, beispielsweise aus einem durchsichtigen Kunststoff. Von der Platte 22 steht ein metallisches Kontaktstück 23 in das Innere des Grundkörpers 12 ab. Das Kontaktstück 23 ist im wesentlichen rohrförmig ausgebildet und etwa coaxial zu der Längsachse ausgerichtet. Das Kontaktstück 23 ist mit dem Gehäuse 11 verschraubt, wobei das Gehäuse 11 geerdet ist. Etwa coaxial zur Längsachse weist die Platte 22 eine Öffnung auf.

[0020] Die Ausdehnung der Kontaktstücke 20, 21, 23

in Richtung der Längsachse ist etwa derart gewählt, dass zwischen den Kontaktstücken 20, 21 einerseits und zwischen den Kontaktstücken 21, 23 andererseits ein etwa gleich großer Abstand vorhanden ist. Weiterhin weisen die Kontaktstücke 20, 21, 23, abgesehen von der Verschraubung des Kontaktstücks 23, jeweils einen etwa gleich großen Abstand von dem Gehäuse 11 auf.

[0021] Im Inneren des Grundkörpers 12 ist ein im wesentlichen zylindrisches, metallisches Verbindungsteil 24 vorhanden, das etwa coaxial zur Längsachse ausgerichtet ist. Der Innendurchmesser der Kontaktstücke 20, 21, 23 ist geringfügig größer als der Außendurchmesser des Verbindungsteils 24. Damit kann das Verbindungsteil in Richtung der Längsachse im Inneren des Grundkörpers 12 verschoben werden, und zwar durch das Kontaktstück 21 hindurch in beide Richtungen einerseits bis in die Ausnehmung des Kontaktstücks 20 und andererseits bis in den Bereich des Kontaktstücks 23. Die Ausdehnung des Verbindungsteils 24 in Richtung der Längsachse ist etwa derart gewählt, dass das Verbindungsteil 24 einerseits in der in der Figur 1a gezeigten Ein-Stellung mit dem Kontaktstück 20 und dem Kontaktstück 21 überlappt, und andererseits in der in der Figur 1c gezeigten geerdeten Stellung mit dem Kontaktstück 21 und dem Kontaktstück 23 überlappt. Weiterhin sind die Ausdehnungen des Kontaktstücks 21 und des Verbindungsteils 24 in Richtung der Längsachse etwa derart gewählt, dass das Kontaktstück 21 länger oder höchstens gleich lang wie das Verbindungsteil 24 ist. Damit kann das Verbindungsteil 24 in der in der Figur 1b gezeigten Aus- oder Trennstellung vollständig in das Kontaktstück 21 eintauchen.

[0022] Das Verbindungsteil 24 ist an seinen beiden freien Enden mit jeweils zwei in einer Umfangsnut eingelassenen Kontaktelementen versehen, die geringfügig über die Umfangsfläche des Verbindungsteils 24 überstehen und beispielsweise federnde Eigenschaften besitzen. Damit entsteht in der in der Figur 1a gezeigten Ein-Stellung ein elektrischer Kontakt von dem Kontaktstück 21 über das Verbindungsteil 24 zu dem Kontaktstück 20. Entsprechend entsteht in der in der Figur 1c gezeigten geerdeten Stellung ein elektrischer Kontakt von dem Kontaktstück 21 über das Verbindungsteil 24 und über das Kontaktstück 23 zu dem geerdeten Gehäuse 11. In der in der Figur 1b gezeigten Aus-Stellung befindet sich das Verbindungsteil 24 im Bereich des Kontaktstücks 21. Damit hat das Kontaktstück 20 keinen elektrischen Kontakt zu dem Kontaktstück 21 und auch keinen elektrischen Kontakt zu dem geerdeten Gehäuse 11. Ebenfalls hat das Kontaktstück 21 keinen elektrischen Kontakt zu dem geerdeten Gehäuse 11.

[0023] Das Verbindungsteil 24 ist mit einer Stange 25 gekoppelt, wobei die Stange 25 aus einem isolierenden Material besteht. Die Stange 25 ist etwa coaxial zur Längsachse des Grundkörpers 12 ausgerichtet und durch die Öffnung der Platte 22 flüssigkeitsdicht nach außen geführt. Hierzu können zwischen der Platte 22 und der Stange 25 Dichtungen vorgesehen sein.

[0024] Bei der Stange 25 kann es sich um eine Schubstange handeln, so dass eine Betätigung der Stange 25 in Richtung der Längsachse zu einem Verschieben des Verbindungsteils 24 zwischen den erläuterten Stellungen führt. Alternativ kann es sich bei der Stange 25 um eine Spindelstange handeln, die in ein Innengewinde 26 des Verbindungsteils 24 eingreift. Bei dieser Ausführungsform ist das Verbindungsteil 24 gegen ein Verdrehen gesichert. Ein Drehen der Stange 25 führt dann zu dem vorgenannten Verschieben des Verbindungsteils 24. Letztere Ausführungsform ist in der Figur 1a angedeutet.

[0025] Das Innere des Gehäuses 11 ist mit einer Isolierflüssigkeit 27 vollständig gefüllt. Vorzugsweise besitzt die Isolierflüssigkeit 27 eine möglichst hohe Durchschlagsfestigkeit gegen Spannungen, eine niedrige Viskosität, eine geringe Brennbarkeit und eine hohe Verträglichkeit mit den im Inneren des Gehäuses 11 vorhandenen Materialien. Beispielsweise kann als Isolierflüssigkeit 27 Silikon oder eine Transformatorenisolierflüssigkeit auf der Basis von synthetischem Ester verwendet werden. Durch die Isolierflüssigkeit 27 wird - zusätzlich zu dem erläuterten Abstand - eine Isolation der Kontaktstücke 20, 21, 23 zueinander erreicht. Weiterhin wird durch die Isolierflüssigkeit 27 - zusätzlich zu dem erläuterten Abstand - einer Isolation der Kontaktstücke 20, 21, 23 zu dem Gehäuse 11 erreicht.

[0026] In seiner in vertikaler Richtung vorhandenen Oberseite ist an dem Grundkörper 12 ein Ausgleichsraum 28 angebracht. Das Innere des Ausgleichsraums 28 ist mit dem Inneren des Gehäuses 11 verbunden und damit mit der Isolierflüssigkeit 27 zumindest teilweise gefüllt. Der Ausgleichsraum 28 ist von einem Balg luftdicht verschlossen. Alternativ kann der Ausgleichsraum 28 auch oben offen sein, so dass die Isolierflüssigkeit 27 kontrolliert und gegebenenfalls nachgefüllt werden kann. Damit keine Feuchtigkeit eindringen kann, kann in diesem Fall am Ausgang des Ausgleichsraums 28 eine Dampfsperre vorgesehen sein.

[0027] In der Figur 2 ist ein Schaltermodul 30 dargestellt, das in einer elektrischen Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungsschaltanlage zur Anwendung kommen kann. Bei dem Schaltermodul 30 handelt es sich um einen einpoligen Leistungsschalter.

[0028] Das Schaltermodul 30 weist ein Gehäuse 31 auf, das aus einem metallischen Material besteht. Vorzugsweise ist das Gehäuse 31 aus Aluminium gegossen. An seiner Außenfläche kann das Gehäuse 11 mit Kühlrippen versehen sein. Das Gehäuse 11 ist gerdet.

[0029] Das Gehäuse 31 weist einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper 32 mit einer Längsachse auf, von dem ein im wesentlichen zylindrischer erster Abgang 33 etwa rechtwinklig absteht. Der Abgang 33 ist in Richtung der Längsachse etwa mittig an dem Grundkörper 32 angeordnet. An einem der beiden Enden des Grundkörpers 32 ist ein zweiter Abgang 34 angeordnet. Das entgegengesetzte Ende des Grundkörpers 32 weist eine Öffnung 35 auf. Die Abgänge 33, 34 weisen jeweils eine

Öffnung 36 auf und sind nach außen jeweils mit einem Flansch 37 versehen. Das Innere des Gehäuses 31 sowie das Innere der Abgänge 33, 34 ist hohl, wobei das Gehäuse 31 und die Abgänge 33, 34 überall eine im wesentlichen gleiche Wandstärke aufweisen.

[0030] Alternativ ist es auch möglich, den Abgang 34 nicht etwa koaxial zur Längsachse anzuordnen, sondern derart, dass er etwa rechtwinklig zur Richtung der Längsachse absteht.

[0031] Im Bereich der Abgänge 33, 34 ist jeweils eine scheibenförmige Durchführung 38, 39 flüssigkeitsdicht mit dem Gehäuse 31 verbunden. Die Durchführungen 38, 39 bestehen aus einem isolierenden Material und weisen eine zentrale Öffnung auf. Dort ist in jeder der Durchführungen 38, 39 ein metallisches Kontaktstück 40, 41, flüssigkeitsdicht eingebracht. Die Kontaktstücke 40, 41 sind von außen zugänglich, so dass sie von außen mit anderen elektrischen Komponenten verbunden werden können. Das am Ende des Grundkörpers 32 angeordnete Kontaktstück 40 ist topfförmig ausgebildet und etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet. In das Kontaktstück 40 kann von außen ein Stecker eingesteckt oder eingeschraubt werden. Das etwa mittig am Grundkörper 12 angeordnete Kontaktstück 41 ist ebenfalls etwa topfförmig ausgebildet und steht etwa rechtwinklig zu der Längsachse ab. In das Kontaktstück 41 kann damit ebenfalls von außen ein Stecker eingesteckt oder eingeschraubt werden.

[0032] Zwischen den beiden Kontaktstücken 40, 41 ist eine Vakuumschaltkammer 42 angeordnet, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und in Richtung der Längsachse des Grundkörpers 32 ausgerichtet ist. Die Umfangsfläche der Vakuumschaltkammer 42 besteht aus einem isolierenden Material, beispielsweise aus Keramik. Zusätzlich ist die Vakuumschaltkammer 42 über eine Halterung aus isolierendem Material mit dem Gehäuse 41 verbunden. Zwischen den Kontaktstücken 40, 41 und dem Gehäuse 31 ist ein etwa gleichbleibend großer Abstand vorhanden. Entsprechendes gilt für die Vakuumschaltkammer 42.

[0033] Der Festanschluss der Vakuumschaltkammer 42 ist mit dem Kontaktstück 40 verschraubt. Der bewegliche Anschluss wird von einer Stange 43 gebildet und steht etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet aus der Vakuumschaltkammer 42 heraus. Das Kontaktstück 41 ist mit einem metallischen flexiblen Band 49 verschraubt, das an seinem anderen Ende mit der Stange 43 und damit mit dem beweglichen Anschluss der Vakuumschaltkammer 42 verschraubt ist. Damit entsteht eine elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktstück 41 und dem beweglichen Anschluss der Vakuumschaltkammer 42, die auch dann vorhanden ist, wenn die Stange 43 des beweglichen Anschlusses in Richtung der Längsachse verschoben wird.

[0034] Die Stange 43 ist über eine Schaltstange 44 aus isolierendem Material mit einer weiteren metallischen Stange 45 fest verbunden, die etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet sind. Die metallische Stange

45 ist geerdet.

[0035] Die Öffnung 35 des Grundkörpers 32 ist von einer Platte 46 flüssigkeitsdicht verschlossen. Hierzu können Dichtungen zwischen dem Gehäuse 31 und der Platte 46 vorhanden sein. Die Platte 46 besteht vorzugsweise aus Metall und ist dann geerdet. Die Platte 46 weist in einem etwa koaxialen Bereich eine Öffnung auf, durch die die Stange 45 hindurchgeführt ist.

[0036] Die koaxiale Öffnung der Platte 46 ist durch eine Halterung 47 flüssigkeitsdicht verschlossen. Hierzu können Dichtungen zwischen der Platte 46 und der Halterung 47 vorgesehen sein. Die Halterung 47 weist eine etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtete Bohrung auf, in der die Stange 45 geführt ist. Die Halterung 47 besteht aus Metall und ist geerdet.

[0037] Mit der Halterung 47 ist ein im wesentlichen zylindrischer Balg 48 gasdicht verschweißt. Die Halterung 47 bildet damit das ortsfeste Ende des Balgs 48. Das bewegliche Ende des Balgs 48 besteht aus einer Scheibe, die gasdicht mit dem Balg 48 einerseits sowie mit der Stange 45 andererseits verschweißt ist. Der Balg 48 besteht aus Metall. Durch die vorgenannten Verschweißungen sind die Stange 45, die Scheibe, der Balg 48 und die Halterung 47 elektrisch miteinander verbunden und damit geerdet.

[0038] Das Kontaktstück 40 ist elektrisch mit dem Festanschluss der Vakuumschaltkammer 42 verbunden. Weiterhin ist der bewegliche Anschluss der Vakuumschaltkammer 42, also die Stange 43, über das flexible Band 49 elektrisch mit dem Kontaktstück 41 verbunden. Die Stange 43 und damit der bewegliche Anschluss kann über die Schaltstange 44 und die weitere Stange 45 von außen in Richtung der Längsachse betätigt werden. Damit kann der in der Vakuumschaltkammer 42 enthaltene bewegliche Schaltkontakt des Leistungsschalters zwischen seiner Ein- und Ausstellung hin- und hergeschaltet werden.

[0039] Das Innere des Gehäuses 31 ist mit einer Isolierflüssigkeit 50 vollständig gefüllt. Vorzugsweise besitzt die Isolierflüssigkeit 50 eine möglichst hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit, eine niedrige Viskosität, eine geringe Brennbarkeit und eine hohe Verträglichkeit mit den im Inneren des Gehäuses 31 vorhandenen Materialien. Beispielsweise kann als Isolierflüssigkeit 50 Silikonöl oder eine Transformatorenisolierflüssigkeit auf der Basis von synthetischem Ester verwendet werden. Durch die Isolierflüssigkeit 50 wird eine Isolation der Kontaktstücke 40, 41 zueinander erreicht. Weiterhin wird durch die Isolierflüssigkeit 50 - zusätzlich zu dem erläuterten Abstand - eine Isolation der Kontaktstücke 40, 41 sowie der Vakuumschaltkammer 42 zu dem Gehäuse 31 erreicht.

[0040] In seiner in vertikaler Richtung vorhandenen Oberseite ist an dem Grundkörper 32 ein Ausgleichsraum 51 angebracht. Das Innere des Ausgleichsraums 51 ist mit dem Inneren des Gehäuses 31 verbunden und damit mit der Isolierflüssigkeit 50 zumindest teilweise gefüllt. Der Ausgleichsraum 51 kann oben offen sein, so dass die Isolierflüssigkeit kontrolliert und gegebenenfalls

nachgefüllt werden kann. Damit keine Feuchtigkeit eindringen kann, kann am Ausgang des Ausgleichsraums 51 eine Dampfsperre vorgesehen sein. Alternativ kann der Ausgleichsraum 51 auch von einem Balg 52 luftdicht verschlossen sein, wie dies in der Figur 2 gezeigt ist. Der Balg 52 ermöglicht eine wärmebedingte Ausdehnung der Isolierflüssigkeit 50, ohne dass sich der Druck auf die Isolierflüssigkeit 50 wesentlich ändert.

[0041] In der Figur 3 ist ein Schaltermodul 60 dargestellt, das in einer elektrischen Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungsschaltanlage zur Anwendung kommen kann. Bei dem Schaltermodul 60 handelt es sich um einen einpoligen Leistungsschalter. Im Prinzip entspricht das Schaltermodul 60 der Figur 3 dem Schaltermodul 30 der Figur 2.

[0042] So weist das Schaltermodul 60 der Figur 3 ein geerdetes metallisches Gehäuse 61 auf, das vorzugsweise mit Kühlrippen versehen ist. Das Gehäuse 61 weist einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper 62 mit einer Längsachse auf, von dem zwei im wesentlichen zylindrische Abgänge 63, 64 abstehen. Der Abgang 63 ist in Richtung der Längsachse etwa mittig an dem Grundkörper 62 angeordnet und steht etwa rechtwinklig ab. Der Abgang 64 ist an einem Ende des Grundkörpers 62 angeordnet und ist in Richtung der Längsachse ausgerichtet. Das entgegengesetzte Ende des Grundkörpers 62 weist eine Öffnung 65 auf, die mit einer Platte 66 flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Hierzu können Dichtungen vorgesehen sein. Das Innere des Gehäuses 61 sowie das Innere der Abgänge 63, 64 ist hohl, wobei das Gehäuse 61 und die Abgänge 63, 64 überall eine im wesentlichen gleiche Wandstärke aufweisen.

[0043] Im Bereich der Abgänge 63, 64 ist jeweils eine scheibenförmige Durchführung 68, 69 flüssigkeitsdicht mit dem Gehäuse 61 verbunden. Die Durchführungen 68, 69 bestehen aus einem isolierenden Material und weisen eine zentrale Öffnung auf. Dort ist in jeder der Durchführungen 68, 69 ein metallisches Kontaktstück 70, 71, flüssigkeitsdicht eingebracht bzw. vorzugsweise eingegossen. Die Kontaktstücke 70, 71 sind von außen zugänglich, so dass sie von außen mit anderen elektrischen Komponenten verbunden werden können. Das am Ende des Grundkörpers 62 angeordnete Kontaktstück 70 ist topfförmig ausgebildet und etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet. In das Kontaktstück 70 kann von außen ein Stecker eingesteckt oder eingeschraubt werden. Das etwa mittig am Grundkörper 62 angeordnete Kontaktstück 71 ist ebenfalls etwa topfförmig ausgebildet und etwa koaxial zu der Längsachse ausgerichtet. In das Kontaktstück 71 kann damit ebenfalls von außen ein Stecker eingesteckt oder eingeschraubt werden.

[0044] Mit dem am Ende des Grundkörpers 62 angeordneten Kontaktstück 70 ist eine metallische Elektrode 72 verschraubt, die etwa glockenförmig ausgebildet ist. Mit dem etwa mittig am Grundkörper 62 angeordneten Kontaktstück 71 ist ein metallisches Kontaktteil 73 verschraubt, das eine topfförmige Ausnehmung aufweist, die etwa koaxial zu der Längsachse ausgerichtet und in

Richtung zu dem Kontaktstück 70 geöffnet ist.

[0045] Zwischen dem Kontaktstück 70 und dem Kontaktteil 73 ist eine Vakuumschaltkammer 74 angeordnet, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und in Richtung der Längsachse des Grundkörpers 62 ausgerichtet ist. Die Umfangsfläche der Vakuumschaltkammer 74 besteht aus einem isolierenden Material, beispielsweise aus Keramik. Der Festanschluss der Vakuumschaltkammer 74 ist mit dem Kontaktstück 70 verbunden. Die Elektrode 72 dient der Abschirmung von scharfen Kanten der Vakuumschaltkammer 74. Zwischen der Elektrode 72 bzw. dem Kontaktteil 73 und dem Gehäuse 61 ist ein etwa gleichbleibend großer Abstand vorhanden. Entsprechendes gilt für die Vakuumschaltkammer 74.

[0046] Der bewegliche Anschluss wird von einer Stange 76 gebildet und steht etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet aus der Vakuumschaltkammer 74 heraus. Das Kontaktteil 73 liegt an seinem freien Rand entlang des gesamten Umfangs mit der Innenfläche flüssigkeitsdicht an der Außenfläche der Vakuumschaltkammer 74 an. Ergänzend können hierzu beispielsweise Ringdichtungen vorhanden sein. Weiterhin weist das Kontaktteil 73 im Bereich seines Bodens eine Bohrung auf, die etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet ist, und deren Durchmesser etwa dem Durchmesser der Stange 76 entspricht. Durch diese Bohrung ist die Stange 76 flüssigkeitsdicht hindurchgeführt. Ergänzend können hierzu Dichtungen vorgesehen sein.

[0047] Im Bereich der Ausnehmung des Kontaktteils 73 ist auf der Stange 76 ein metallischer Gleitkontakt 77 befestigt, der etwa scheibenförmig ausgebildet ist, und dessen freier Umfang einen Durchmesser aufweist, der nur geringfügig kleiner ist als der Durchmesser der Innenfläche des Kontaktteils 73. An dem freien Umfang des Gleitkontakts 77 ist in einer Umfangsnut ein Kontaktelement eingelassen, das geringfügig über den Umfang des Gleitkontakts 77 übersteht und beispielsweise federnde Eigenschaften besitzt.

[0048] Die Stange 76 des Vakuumschalters 74 ist über ein Isolierteil 78 fest mit einer Stange 79 verbunden, wobei die Stange 79 etwa koaxial zur Längsachse des Grundkörpers 62 ausgerichtet und durch eine Öffnung der Platte 66 nach außen geführt ist. Die Stange 79 ist metallisch und ist geerdet. Weiterhin ist ein vorzugsweise metallischer Balg 80 vorgesehen, der flüssigkeitsdicht mit der Stange 79 und der Platte 66 verbunden ist. Der in der Vakuumschaltkammer 74 enthaltene Schaltkontakt des Leistungsschalters kann damit durch ein Verschieben der Stange 79 von außen ein- und ausgeschaltet werden.

[0049] Das Innere des Gehäuses 71 ist mit einer Isolierflüssigkeit 81 vollständig gefüllt. Durch die Isolierflüssigkeit 81 wird eine Isolation der Kontaktstücke 70, 71, der Elektrode 72 und des Kontaktteils 73 sowie der Vakuumschaltkammer 74 zu dem Gehäuse 61 erreicht.

[0050] In seiner in vertikaler Richtung vorhandenen Oberseite ist an dem Grundkörper 61 ein Ausgleichsraum 82 angebracht. Das Innere des Ausgleichsraums

82 ist mit dem Inneren des Gehäuses 71 verbunden und damit mit der Isolierflüssigkeit 81 zumindest teilweise gefüllt. Der Ausgleichsraum 82 ist mit Hilfe eines vorzugsweise metallischen Balgs 83 hermetisch verschlossen.

[0051] In der Figur 4 ist ein Schaltermodul 90 dargestellt, das in einer elektrischen Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungsschaltanlage zur Anwendung kommen kann. Bei dem Schaltermodul 90 handelt es sich um einen einpoligen Dreistellungsschalter, der mit einem einpoligen Leistungsschalter kombiniert ist.

[0052] Im Prinzip ist das Schaltermodul 90 der Figur 4 aus dem Schaltermodul 10 der Figuren 1a bis 1c und aus dem Schaltermodul 30 der Figur 2 zusammengesetzt.

[0053] So weist das Schaltermodul 90 der Figur 4 ein Gehäuse 91 auf, das aus zwei im wesentlichen zylindrischen Grundkörpern 92, 93 besteht, die etwa parallel zueinander angeordnet sind. Im oberen Grundkörper 92 ist ein Dreistellungsschalter untergebracht, wie er im Zusammenhang mit den Figuren 1a bis 1c erläutert wurde. In der Figur 4 sind die Kontaktteile 20, 21, 23 sowie das Verbindungsstück 24 dieses Dreistellungsschalters schematisch eingezeichnet. Im unteren Grundkörper 93 ist ein Leistungsschalter untergebracht, wie er im Zusammenhang mit der Figur 2 erläutert wurde. In der Figur 4 sind die Kontaktteile 40, 41 sowie die Vakuumschaltkammer 42 schematisch eingezeichnet.

[0054] Der Abgang 13 des Schaltermoduls 10 der Figuren 1a bis 1c und der Abgang 33 des Schaltermoduls 30 der Figur 2 sind bei dem Schaltermodul 90 der Figur 4 miteinander verbunden. Zu diesem Zweck sind das Kontaktteil 21 der Figuren 1a bis 1c und das Kontaktteil 41 der Figur 2 als ein gemeinsames Kontaktteil 94 ausgebildet. Es ergibt sich damit eine elektrische Serienschaltung des Dreistellungsschalters und des Leistungsschalters.

[0055] Abweichend von der Figur 2 ist der Abgang 34 des Schaltermoduls 90 der Figur 4 nicht etwa koaxial zur Längsachse ausgebildet, sondern steht etwa rechtwinklig zur Längsachse ab. Zur elektrischen Verbindung ist ein Kontaktteil 95 zwischen dem Kontaktteil 40 und der Vakuumschaltkammer 42 vorgesehen.

[0056] Alternativ ist es aber auch möglich, dass der Abgang 34 des Schaltermoduls 90 etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet ist.

[0057] Die Betätigung des Dreistellungsschalters und des Leistungsschalters erfolgt von derselben Seite des Schaltermoduls 90. Dort ist eine Öffnung 96 vorhanden, die mit einer Platte 97 flüssigkeitsdicht verschlossen ist. In der Platte 97 sind Öffnungen für die Durchführung der für die Betätigung vorgesehenen Stangen enthalten.

[0058] Der Dreistellungsschalter und der Leistungsschalter können auf die im Zusammenhang mit den Figuren 1a bis 1c und 2 erläuterte Art und Weise betätigt werden.

[0059] Das Innere des Gehäuses 91 ist mit einer Isolierflüssigkeit 98 vollständig gefüllt. Vorzugsweise besitzt die Isolierflüssigkeit 98 eine möglichst hohe Durch-

schlagsfestigkeit gegen Spannungen, eine niedrige Viskosität, eine geringe Brennbarkeit und eine hohe Verträglichkeit mit den im Inneren des Gehäuses 91 vorhandenen Materialien. Beispielsweise kann als Isolierflüssigkeit 98 Silikonöl oder eine Transformatorenisolierflüssigkeit auf der Basis von synthetischem Ester verwendet werden. Durch die Isolierflüssigkeit 98 wird eine Isolation der Kontaktteile 20, 21, 23, 94 des Dreistellungsschalters zueinander erreicht. Weiterhin wird durch die Isolierflüssigkeit 98 eine Isolation der Kontaktteile 20, 21, 23, 94 zu dem Gehäuse 91 erreicht. Weiterhin wird durch die Isolierflüssigkeit 98 eine Isolation der Kontaktteile 40, 41, 95 und der Vakuumschaltkammer 42 zu dem Gehäuse 61 erreicht.

[0060] Bei den Schaltermodulen 10, 30, 60, 90 der Figuren 1 bis 4 kann die Montage sämtlicher Bauteile des Dreistellungsschalters und/oder des Leistungsschalters durch die Öffnung 15, 35, 65, 96 erfolgen. Nach der Montage kann dann diese Öffnung 15, 35, 65 durch die jeweils zugehörige Platte 22, 46, 66, 97 flüssigkeitsdicht verschlossen werden.

Patentansprüche

1. Schaltermodul (10, 30, 60, 90) für eine elektrische Schaltanlage, insbesondere für eine Mittelspannungsschaltanlage, mit einem metallischen Gehäuse (11, 31, 61, 91), in dem ein Dreistellungsschalter und/oder ein Leistungsschalter untergebracht sind/ist, und das mit einer Isolierflüssigkeit (27, 50, 81, 98) gefüllt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse einen im wesentlichen zylindrischen Grundkörper (12, 32, 62, 92) mit einer Längsachse aufweist, dass das Gehäuse einen etwa rechtwinklig vom Grundkörper abstehenden Abgang (13, 33, 63) aufweist, dass das Gehäuse einen weiteren Abgang (14, 34, 64) aufweist, dass jeder der beiden Abgänge mit einer isolierenden Durchführung (18, 19, 38, 39, 68, 69) flüssigkeitsdicht verbunden ist, dass in jeder der beiden Durchführungen ein metallisches Kontaktstück (20, 21, 40, 41, 70, 71) flüssigkeitsdicht aufgenommen ist, dass die Kontaktstücke von außen zugänglich sind, dass die Kontaktstücke mit dem Dreistellungsschalter und/oder dem Leistungsschalter verbunden sind, dass der Dreistellungsschalter und/oder der Leistungsschalter zur Betätigung mit einer Stange (25, 43, 76) versehen sind/ist, und dass die Stange an einem Ende des Grundkörpers aus dem Gehäuse flüssigkeitsdicht herausgeführt ist.
2. Schaltermodul (10, 30, 60, 90) nach Anspruch 1, wobei der weitere Abgang (14, 34, 64) am anderen Ende des Grundkörpers (12, 32, 62) angeordnet ist oder etwa rechtwinklig vom Grundkörper absteht.
3. Schaltermodul (10, 30, 60, 90) nach einem der vor-

stehenden Ansprüche, wobei dasjenige Ende des Grundkörpers (12, 32, 62, 92), durch das die Stange (25, 43, 76) aus dem Gehäuse (11, 31, 61, 91) herausgeführt ist, eine Öffnung (15, 35, 65, 96) aufweist, die von einer Platte (22, 46, 66, 97) flüssigkeitsdicht verschlossen ist.

4. Schaltermodul (10, 90) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei bei dem Dreistellungsschalter eines der beiden Kontaktstücke (20) mit einer zur Längsachse etwa koaxialen topfförmigen Ausnehmung versehen ist, und wobei das andere der beiden Kontaktstücke (21) rohrförmig ausgebildet und etwa koaxial zur Längsachse ausgerichtet ist.
5. Schaltermodul (10, 90) nach Anspruch 4, wobei ein weiteres Kontaktstück (23) vorgesehen ist, das an demjenigen Ende des Grundkörpers (12) angeordnet ist, an dem die Stange (25) aus dem Gehäuse (11) herausgeführt ist, wobei das weitere Kontaktstück eine zur Längsachse etwa koaxial ausgerichtete Ausnehmung aufweist, und wobei das weitere Kontaktstück geerdet ist.
6. Schaltermodul (10, 90) nach Anspruch 5, wobei ein metallisches im wesentlichen zylindrisch ausgebildetes Verbindungsteil (24) vorgesehen ist, das mit der Stange (25) gekoppelt ist, und das in Richtung der Längsachse zwischen der Ausnehmung des Kontaktstücks (20) durch das rohrförmige Kontaktstück (21) hindurch und dem weiteren Kontaktstück (23) hin- und herbewegbar ist.
7. Schaltermodul (10, 90) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Stange (25) als Spindelstange ausgebildet ist.
8. Schaltermodul (30, 60, 90) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Leistungsschalter eine Vakuumschaltkammer (42, 74) aufweist.
9. Schaltermodul (30, 90) nach Anspruch 8, wobei der bewegliche Anschluss der Vakuumschaltkammer (42) über ein metallisches flexibles Band (49) mit einem der Kontaktstücke (41) verbunden ist.
10. Schaltermodul (60) nach Anspruch 8, wobei der bewegliche Anschluss der Vakuumschaltkammer (74) mit einem metallischen Gleitkontakt (77) gekoppelt ist, der mit einem der Kontaktstücke (71) verbunden ist.
11. Schaltermodul (60) nach Anspruch 10, wobei der Gleitkontakt (77) in einem Innenraum untergebracht ist, in dem keine Isolierflüssigkeit (81) vorhanden ist.
12. Schaltermodul (30, 60, 90) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Stange (43, 76) des

beweglichen Anschlusses der Vakuumschaltkammer (42, 74) in isolierter Weise mit einer weiteren Stange (45, 79) gekoppelt ist, die durch die Platte (46, 66, 97) hindurch aus dem Gehäuse (31, 61, 91) herausgeführt ist.

5

- 13.** Schaltermodul (30, 60, 90) nach Anspruch 12, wobei die weitere Stange (45, 79) flüssigkeitsdicht mit einem Balg (48, 80) verbunden ist, der weiterhin flüssigkeitsdicht mit der Platte (46, 66) verbunden ist. 10
- 14.** Schaltermodul (10, 30, 60, 90) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse mit einem Ausgleichsraum (28, 37, 82) für die Isolierflüssigkeit (27, 50, 81) versehen ist, der vorzugsweise mit einem Balg verschlossen ist. 15

20

25

30

35

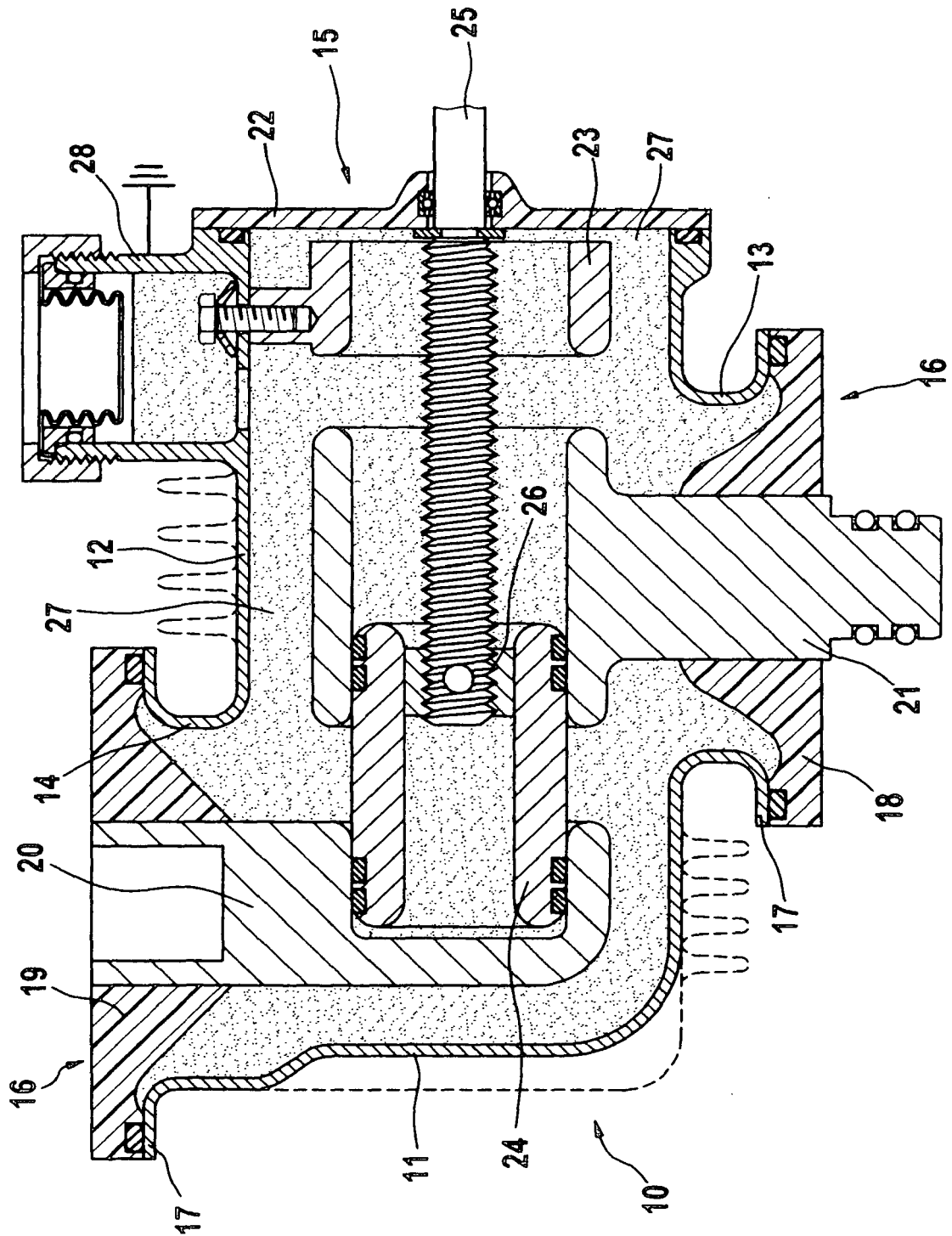
40

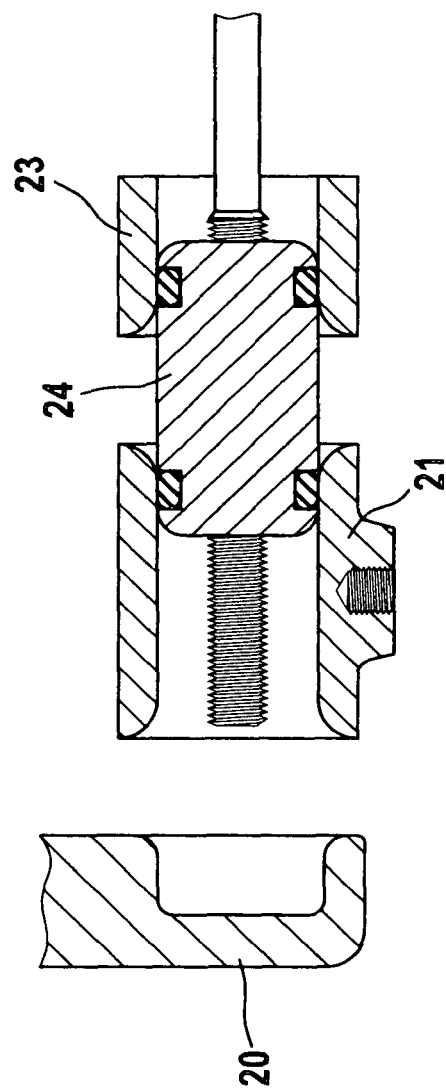
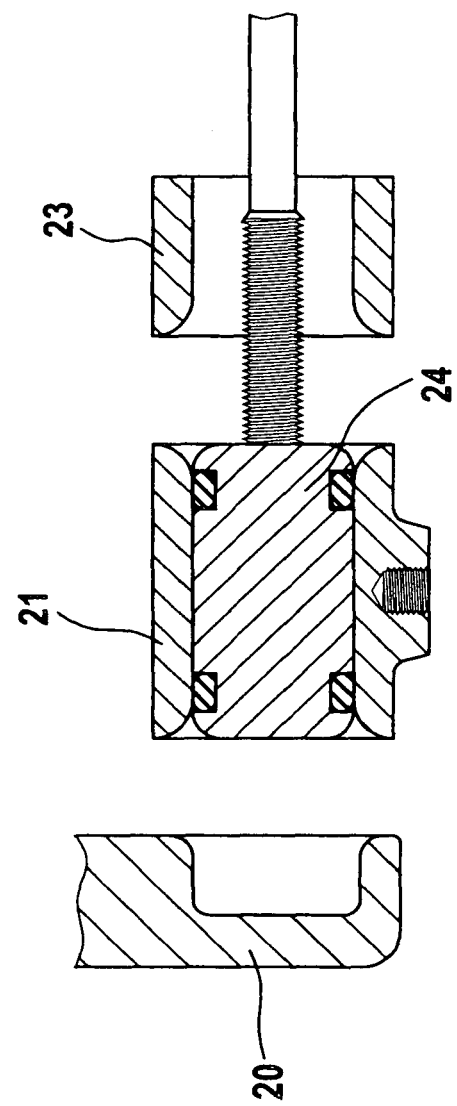
45

50

55

Fig. 1a





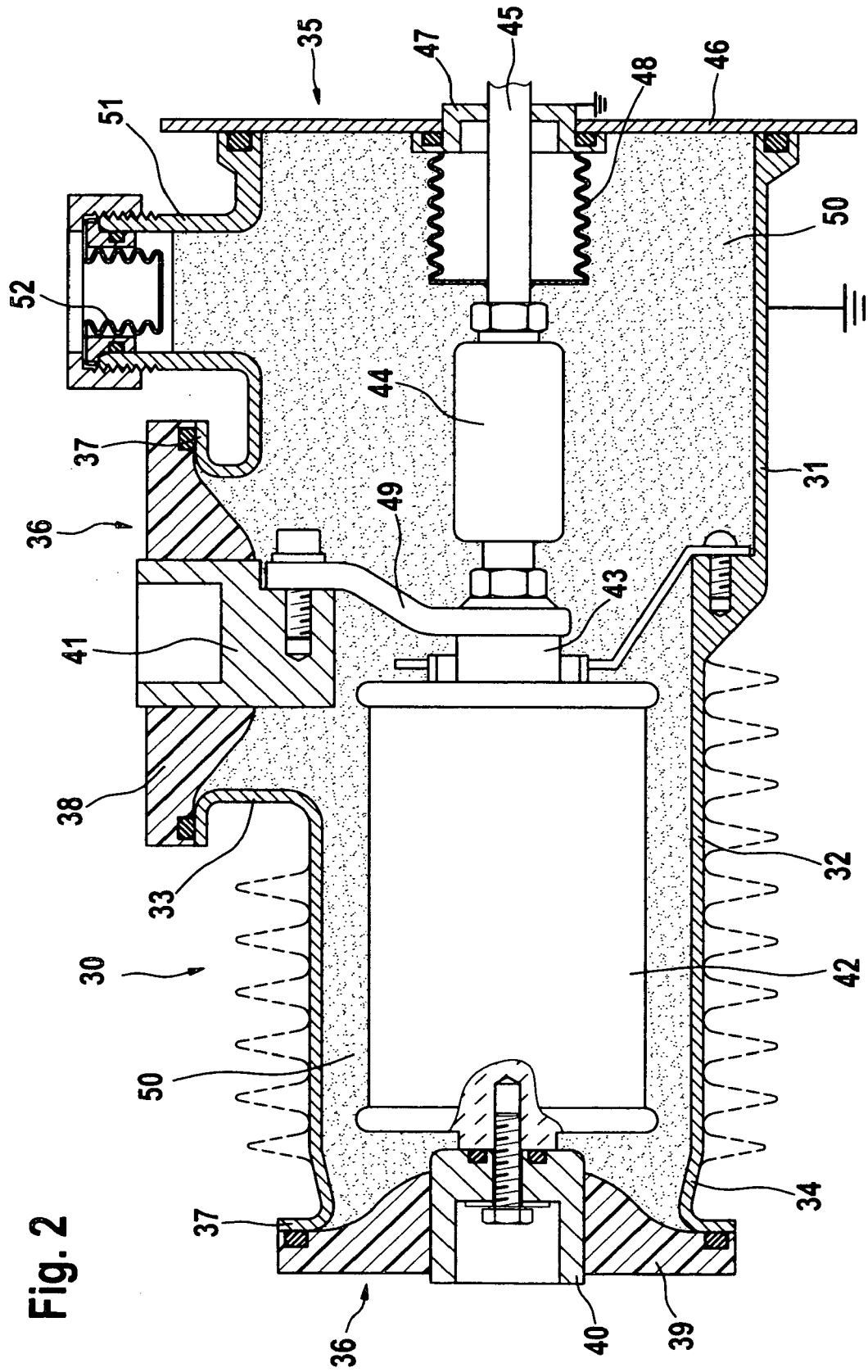


Fig. 2

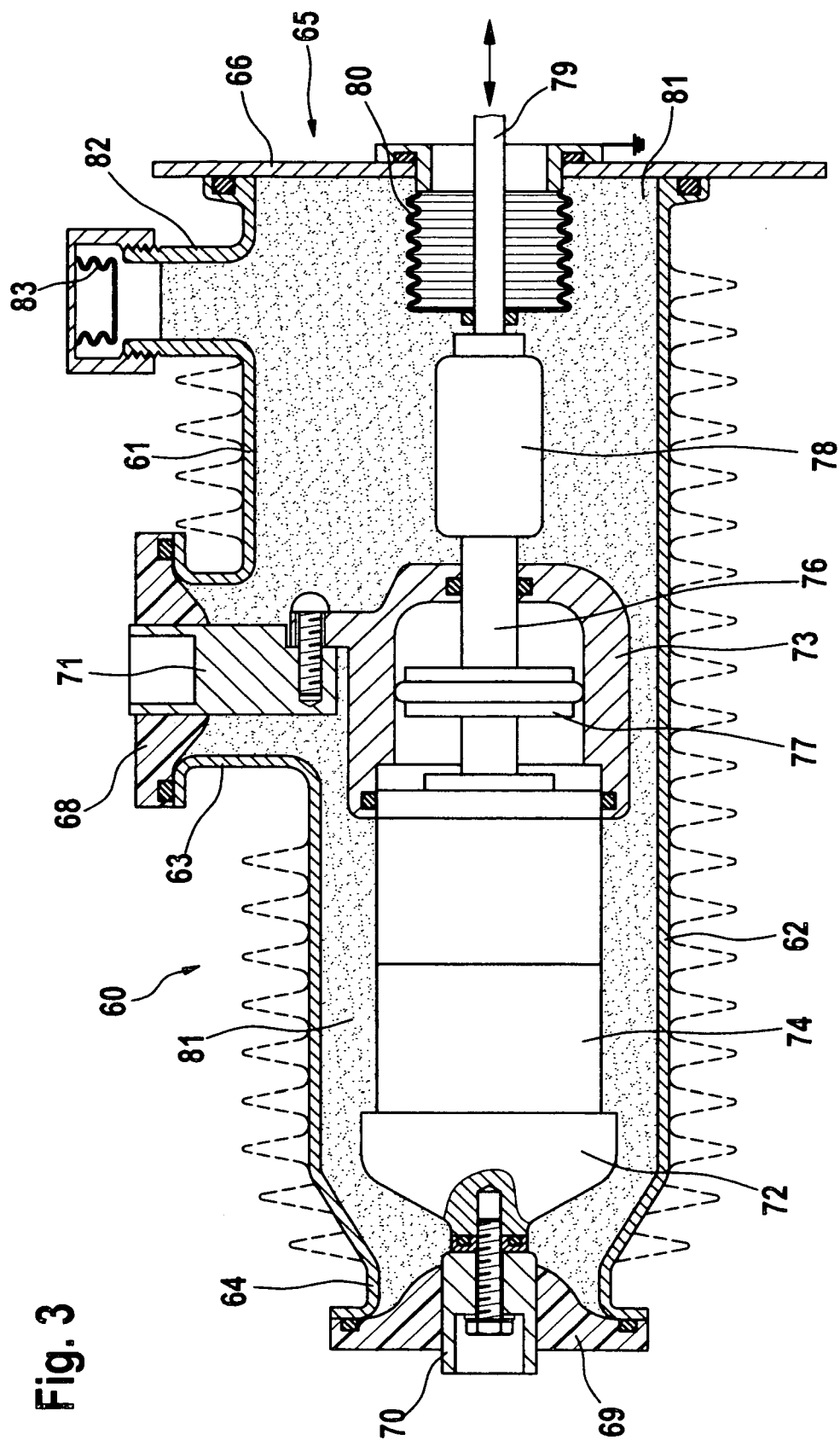


Fig. 3

Fig. 4

