



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 81730048.6

 Int. Cl.³: **H 01 C 7/12**
H 01 C 8/04, H 01 C 7/00
H 01 H 33/16

 Anmeldetag: 14.05.81

 Priorität: 30.05.80 DE 8014833 U

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 09.12.81 Patentblatt 81/49

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH GB IT LI NL SE

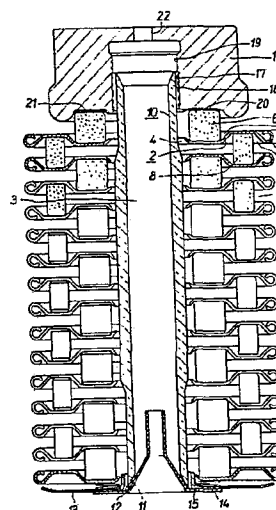
 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin und München**
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

 Erfinder: **Weniger, Manfred, Dr.-Ing.**
Schuckertdamm 342
D-1000 Berlin 13(DE)

 Erfinder: **Just, Manfred**
Nonnendammallee 100
D-1000 Berlin 13(DE)

 **Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen.**

 Die Erfindung bezieht sich auf eine Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen mit in derselben Achse zu einem Stapel aufeinandergeschichteten und mit Kontaktelementen untereinander verbundenen zylindrischen Widerstandselementen mit unterschiedlichem Durchmesser. Um eine solche Widerstandseinrichtung so zu verbessern, daß sie einen relativ geringen Raumbedarf und eine hohe mechanische Festigkeit aufweist, sind innere Widerstände (6) wie äußere Widerstände (8) kreisringförmig ausgebildet; als Tragkörper ausgeführte Kontaktelemente (2) weisen eine Mittenaussnehmung (4) auf, die von einer Spannhülse (10) aus Kunststoff durchsetzt ist.



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 80 P 3743 E

Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen

- Die Erfindung bezieht sich auf eine Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen mit in derselben Achse zu einem Stapel aufeinandergeschichteten und mit scheibenförmigen Kontaktelementen untereinander verbundenen zylindrischen Widerstandselementen mit unterschiedlichem Durchmesser, wobei jeweils ein inneres Widerstandselement mit kleinerem Durchmesser zwischen jeweils zwei in axialer Richtung benachbarten äußeren Widerstandselementen mit größerem Durchmesser eingeschachtelt ist, indem jedes scheibenförmige Kontaktelement eine zu seiner einen Seite hin offene Einprägung zur Aufnahme eines inneren Widerstandselementes und eine zu seiner anderen Seite hin offene Einprägung zur Aufnahme eines äußeren Widerstandselementes aufweist.
- Bei einer bekannten Widerstandseinrichtung dieser Art (AT-PS 163 127) sind die äußeren Widerstandselemente jeweils kreisringförmig ausgebildet, während die inneren Widerstandselemente von einem kompakten Kreiszyylinder gebildet sind. Die elektrische Verbindung zwischen jeweils elektrisch aufeinanderfolgenden Widerstandselementen erfolgt bei der bekannten Widerstandseinrichtung mittels scheibenförmiger Kontaktelemente, wobei jeweils in axialer Richtung aufeinanderfolgende Kontaktelemente durch isolierende Scheiben galvanisch voneinander getrennt sind. Der Stapel aus Widerstandselementen und scheibenförmigen Kontaktelementen wird bei der bekannten Widerstandseinrichtung offenbar durch Mittel zusammengehalten, die außerhalb des Stapels angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen vorzuschlagen, die nicht nur in axialer Richtung, sondern auch in radialer Richtung einen verhältnismäßig geringen Raumbedarf hat und die sich durch eine hohe mechanische Festigkeit auszeichnet.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einer Widerstandseinrichtung der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß die inneren Widerstandselemente wie die äußeren Widerstandselemente kreisringförmig ausgebildet, und die als Tragkörper ausgebildeten scheibenförmigen Kontaktelemente weisen eine Mittenausnehmung auf; die Mittenausnehmungen der scheibenförmigen Kontaktelemente sind von einer Spannhülse aus Kunststoff durchsetzt, die Spannelemente zum Zusammenspannen des Stapels trägt.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung besteht darin, daß die zu ihrem Zusammenspannen erforderlichen Bauteile innerhalb der Widerstandseinrichtung bildenden Stapels verlaufen, so daß in radialer Richtung durch die zum Verspannen des Stapels erforderlichen Bauteile ein zusätzlicher Raumbedarf nicht entsteht. Ein weiterer Vorteil wird darin gesehen, daß durch die erfindungsgemäße zentrale Verspannung der Widerstandseinrichtung eine hohe mechanische Festigkeit gewonnen ist, die zusätzlich dadurch gefördert ist, daß die scheibenförmigen Kontaktelemente als Tragkörper ausgebildet sind, also verhältnismäßig massiv ausgestaltet sind.

Diese Vorteile wirken sich besonders dann günstig aus, wenn die erfindungsgemäße Widerstandseinrichtung in Kombination mit induktiven Spannungswandler für vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlagen einzusetzen ist. Derartige Schaltanlagen sind bekanntlich bewußt räumlich sehr eng bemessen, so daß entsprechenden Anfor-

derungen auch die in ihnen unterzubringenden Einrichtungen genügen müssen. Dies ist bei der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung der Fall.

- 5 Da die Spannhülse der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung auf Zug beansprucht ist, besteht sie vorteilhafterweise aus einem faserverstärkten Kunststoff.
- Die Spannhülse kann demzufolge aus einem Glasfasermaterial hergestellt sein, bevorzugt wird jedoch die
- 10 Verwendung eines textilfaserverstärkten Gießharzes, weil sich ein derartiger Kunststoff auch in SF₆-isolierten Schaltanlagen als vorteilhaft erwiesen hat.

- Die Spannhülse der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung trägt an ihren Enden vorteilhafterweise Buchsen zur Anbringung der Spannelemente. Diese Buchsen können
- 15 in unterschiedlicher Weise an der Spannhülse befestigt sein; als besonders vorteilhaft wird es jedoch aus Festigkeits- und Fertigungsgründen angesehen, wenn die
- 20 Buchsen auf die Spannhülse aufgeklebt sind.

- Auch die Spannelemente können bei der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung unterschiedlich ausgebildet sein; bevorzugt wird jedoch eine Ausführung, bei der an der
- 25 Buchse an einem Ende der Spannhülse ein als Spannscheibe ausgebildetes Spannelement befestigt ist und die Buchse am anderen Ende der Spannhülse ein Gewinde trägt, auf das ein als Druckscheibe ausgeführtes Spannelement aufgeschraubt ist.

- 30 Um eine Widerstandseinrichtung mit möglichst gleichmäßiger Spannungsverteilung in Richtung der Achse zu erreichen, sind die inneren Widerstandselemente bei der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung bei gleicher Höhe wie

die äußeren Widerstandselemente im Querschnitt so bemessen, daß jedes innere Widerstandselement einen gleichgroßen elektrischen Widerstand wie jedes äußere Widerstandselement aufweist.

5

Bestehen die inneren und die äußeren Widerstandselemente aus gleichem Widerstandsmaterial, dann sind die inneren Widerstandselemente vorteilhafterweise derart bemessen, daß sie einen mit den äußeren Widerstandselementen übereinstimmendes Volumen aufweisen.

10

Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, daß bei erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung jedes scheibenförmige Kontaktelement einen umlaufenden, äußeren

15

Ring aufweist, dessen Durchmesser mit der über die Einprägungen gemessenen Höhe des scheibenförmigen Kontaktelementes übereinstimmt. Bei einer derartigen Ausgestaltung der scheibenförmigen Kontaktelemente an ihrem äußeren Rande läßt sich infolge der oben behandelten Bemessung der inneren und der äußeren Widerstandselemente erreichen, daß die scheibenförmigen Kontaktelemente bezüglich ihrer äußeren Ringe in jeweils gleichbleibenden Abständen aufeinander folgen, was sich bezüglich der elektrischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung insbesondere im Falle einer Beaufschlagung mit Stoßspannungen sehr vorteilhaft auswirkt.

20

25

Zur Erläuterung der Erfindung ist in der Figur ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Widerstandseinrichtung im Schnitt dargestellt.

30

Die erfindungsgemäße Widerstandseinrichtung 1 enthält eine Vielzahl von scheibenförmigen Kontaktelementen 2,

35

die in Richtung einer Achse 3 der Widerstandseinrichtung 1 aufeinanderfolgend angeordnet sind. Jedes scheibenförmige Kontaktelement 2 weist eine Mittenausnehmung 4 auf. Außerdem ist jedes scheibenförmige Kontaktelement mit einer zu einer Seite hin offenen Einprägung 5 zur Aufnahme eines inneren Widerstandselementes 6 mit verhältnismäßig kleinem Durchmesser versehen. Eine weitere zur anderen Seite des scheibenförmigen Kontaktelementes 2 hin offene Einprägung 7 dient zur Aufnahme eines äußeren Widerstandselementes 8 mit im Vergleich größerem Durchmesser. Jedes scheibenförmige Kontaktelement 2 weist einen umlaufenden, äußeren Ring 9 auf. Der Ring 9 ist so bemessen, daß sein Durchmesser D der Höhe H des Kontaktelementes 2 entspricht, die über die Einprägungen 5 und 7 meßbar ist. Der Ring dient zur Steuerung der elektrischen Feldstärke und verhindert, daß örtlich die zulässige Feldstärke überschritten wird.

Wie der Figur ferner zu entnehmen ist, folgt in axialer Richtung der Widerstandseinrichtung 1 auf jeweils ein inneres Widerstandselement 6 mit kleinerem Durchmesser ein äußeres Widerstandselement 8 mit größerem Durchmesser. Die galvanische Verbindung zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Widerstandselementen 6 und 8 erfolgt über die scheibenförmigen Kontaktelemente 9, die sich in ihrer Ausgestaltung nicht unterscheiden; denn das oberhalb des äußeren Widerstandselementes 8 befindliche scheibenförmige Kontaktelement 9 läßt sich in derselben Ausgestaltung auch als das unterhalb dieses äußeren Widerstandselementes 8 liegende scheibenförmige Kontaktelement verwenden, indem es nur umgedreht wird.

Die inneren Widerstandselemente 6 und die äußeren Widerstandselemente 8 sind in ihrer Höhe übereinstimmend ausgeführt; sie unterscheiden sich lediglich in ihrer Breite, um zu erreichen, daß - bei gleichem Widerstandsmaterial - der von jeweils einem Widerstandselement 6

bzw. 8 gegebene Widerstandswert gleich groß ist.

Die scheibenförmigen Kontaktelemente 2 sind im Bereich ihrer Mittenöffnung 4 von einer Spannhülse 10 durch-
5 setzt, die aus einem belastbaren Kunststoff, insbesondere ehem faserverstärkten Kunststoff, besteht. Die Spannhülse ist an ihrem einen Ende 11 mit einer Buchse 12 versehen, die auf die Spannhülse 11 auf-
10 klebt ist. An der Buchse 12 ist eine Spannscheibe 13 befestigt, die einen nahezu so großen Durchmesser wie die scheibenförmigen Kontaktelemente 2 aufweist. Aus
isolationstechnisch Gründen ist die Spannscheibe an ihrem äußeren Umfange in Richtung auf das benachbarte
15 scheibenförmige Kontaktelement 2 abgebogen. Zwischen der Spannscheibe 13 und dem benachbarten scheibenförmigen Kontaktelement 2 sind Tellerfedern 14 angebracht.
Außerdem ist außen an der Spannscheibe 13 ein Kontaktstück 15 angebracht, das sich in das Innere der Spannhülse 10 erstreckt und zur Aufnahme eines figürlich
20 nicht dargestellten Kontaktstiftes dient. Über diesen Kontaktstift erfolgt der Anschluß der Widerstandseinrichtung 1 auf dieser Seite.

An ihrem anderen Ende 16 ist auf die Spannhülse eine
25 weitere Buchse 17 aufgeklebt, die ein Gewinde trägt. Auf die Buchse 17 ist eine Druckscheibe 18 aufgeschraubt, die ein Innengewinde 19 aufweist. Die Druckscheibe 18 ist mit einer Ausnehmung 20 auf ihrer dem Innern der
Widerstandseinrichtung 1 zugewandten Seite versehen, um
30 das oberste innere Widerstandselement 6 in seiner Lage zu fixieren. Beim Aufschrauben der Druckscheibe 18 auf die Buchse 17 erfolgt das Verspannen des Stapels aus
den Widerstandselementen 6 und 8 zusammen mit den scheibenförmigen Kontaktelementen zu einem mechanisch sehr
35 festen Aufbau, wobei die scheibenförmigen Kontaktelemente

2 aufgrund ihres relativ massiven Aufbaus als konstruktive Elemente wesentlich zu der mechanisch festen Ausführung beitragen. Beim Aufschrauben der Druckscheibe 18 wird übrigens mittels einer Scheibe 21 verhindert, daß das oberste innere Widerstandselement 6 beschädigt wird.

Der elektrische Anschluß der Widerstandseinrichtung 1 an ihrer in der Figur oberen Seite erfolgt über die Druckscheibe 18, die zu diesem Zwecke eine Mittenbohrung 22 trägt. Durch diese Mittenbohrung 22 kann ein nicht dargestellter Kontaktbolzen geführt werden, der dann eine elektrische Verbindung beispielsweise mit dem Innenleiter einer vollisolierten, metallgekapselten Hochspannungsschaltanlage herstellt.

Mit der Erfindung wird eine Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen vorgeschlagen, die sich nicht nur durch einen raumsparenden Aufbau auszeichnet, sondern auch eine hohe mechanische Festigkeit besitzt.

1 Figur

8 Ansprüche

Patentansprüche

1. Widerstandseinrichtung für Hochspannungsanlagen mit in derselben Achse zu einem Stapel aufeinander geschichteten und mit scheibenförmigen Kontaktelementen untereinander verbundenen zylindrischen Widerstandselementen mit unterschiedlichem Durchmesser, wobei jeweils ein inneres Widerstandselement mit kleinerem Durchmesser zwischen jeweils zwei in axialer Richtung benachbarten äußeren Widerstandselementen mit größerem Durchmesser eingeschachtelt ist, indem jedes scheibenförmige Kontaktelement eine zu seiner einen Seite hin offene Einprägung zur Aufnahme eines inneren Widerstandselementes und eine zu seiner anderen Seite hin offene Einprägung zur Aufnahme eines äußeren Widerstandselementes aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die inneren Widerstandselemente (6) wie die äußeren Widerstandselemente (8) kreisringförmig ausgebildet sind, daß die als Tragkörper ausgebildeten scheibenförmigen Kontaktelemente (2) eine Mittenausnehmung (4) aufweisen und daß die Mittenausnehmungen (4) der scheibenförmigen Kontaktelemente (2) von einer Spannhülse (10) aus Kunststoff durchsetzt sind, die Spannelemente (13, 18) zum Zusammenspannen des Stapels trägt.
2. Widerstandseinrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Spannhülse (10) aus einem faserverstärkten Kunststoff besteht.
3. Widerstandseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Spannhülse (10) an ihren Enden (11, 16) Buchsen (12, 17) zur Anbringung der Spannelemente trägt.

4. Widerstandseinrichtung nach Anspruch 3 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Buchsen (12, 17) auf die Spannhülse geklebt sind.
- 5 5. Widerstandseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an
der Buchse (12) an einem Ende (11) der Spannhülse (10)
ein als Spannscheibe (13) ausgebildetes Spannelement
befestigt ist und daß die Buchse (17) am anderen
10 Ende (16) der Spannhülse (10) ein Gewinde trägt, auf
das ein als Druckscheibe (18) ausgeführtes Spannelement
aufgeschraubt ist.
6. Widerstandseinrichtung nach einem der vorangehenden
15 Ansprüche , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die inneren Widerstandselemente (6) bei gleicher
Höhe wie die äußeren Widerstandselemente (8) im Quer-
schnitt so bemessen sind, daß jedes innere Widerstands-
element (6) einen gleich großen elektrischen Widerstand
20 wie jedes äußere Widerstandselement aufweist.
7. Widerstandseinrichtung nach Anspruch 6 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei
gleichem Widerstandsmaterial für die inneren und die
25 äußeren Widerstandselemente (6, 8) die inneren Wider-
standselemente (6) ein mit den äußeren Widerstandsele-
menten (8) übereinstimmendes Volumen aufweisen.
8. Widerstandseinrichtung nach einem der vorangehenden
30 Ansprüche , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß jedes scheibenförmige Kontaktelement (2) einen um-
laufenden, äußeren Ring (9) aufweist, dessen Durch-
messer (D) mit der über die Einprägungen (5, 7) gemesse-
nen Höhe (H) des scheibenförmigen Kontaktelementes (2)
35 übereinstimmt.

VPA 80 G 3743 DE 1/1

