



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 675327 A5

51 Int. Cl.⁵: **H 02 B** **7/01**
H 02 B **5/06**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 4337/87

22 Anmeldungsdatum: 05.11.1987

30 Priorität(en): 11.11.1986 JP 61-266519

24 Patent erteilt: 14.09.1990

45 Patentschrift
veröffentlicht: 14.09.1990

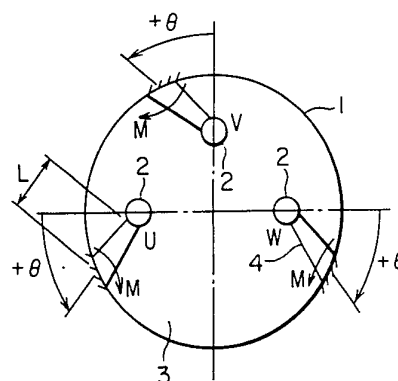
73 Inhaber:
Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha,
Chiyoda-ku/Tokyo (JP)

72 Erfinder:
Hama, Hiroyuki, Amagasaki City/Hyogo Pref. (JP)
Takatsuka, Keizo, Amagasaki City/Hyogo Pref. (JP)

74 Vertreter:
William Blanc & Cie conseils en propriété
industrielle S.A., Genève

54 Gekapselte, gasisolierte Dreiphasen-Hochspannungsanlage.

57 Bei der gasisolierten Dreiphasen-Schaltanlage sind Hochspannungsleiter (2) in einer Metall-Kapselung (1) parallel zueinander in den Spitzen eines rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreiecks angeordnet, wobei jeder Hochspannungsleiter (2) von einem Einzel-Trägerisolator (4) abgestützt ist. Dieser Isolator (4) ist an der Metall-Kapselung (1) unter einem Winkel Θ bezüglich der Linien durch die Mitte der Kapselung (1) und der Mitte von jedem Hochspannungsleiter (2) befestigt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage gemäss dem Oberbegriff des ersten Patentanspruches.

Obschon Trägerisolatoren für Hochspannungsleiter in einer gekapselten, gasisolierten Dreiphasenanlage meistens einen einfachen, doppelten oder dreifachen Träger usw. aufweisen, ist die einfache Ausführung in bezug auf kompakte Bauart, niederes Gewicht und Kosten die vorteilhafteste Lösung.

In Fig. 6 und 7 ist eine herkömmliche, gasisolierte, gekapselte Schaltanlage gezeigt, die im veröffentlichten JP-GM Nr. 5 598 117 offenbart ist, in welchem drei Hochspannungsleiter 2 innerhalb einer Kapselung 1 aus Metall angeordnet sind, die mit Isoliergas 3 gefüllt ist. Die Hochspannungsleiter 2 sind dabei von Einfach-Trägern 4 unterstützt.

Aus den Fig. 6 und 7 geht hervor, dass die Hochspannungsträger 2 parallel verlaufen und sich durch die Spitzen von einem gleichschenkligen Dreieck erstrecken, wobei die Hochspannungsleiter 2 von einem einfachen Trägerisolator 4 getragen sind, der sich längs der Mittelachse der Kapselung 1 in radialer Richtung der Kapselung 1 erstreckt. Im allgemeinen wird die optimale Richtung eines Einfach-Trägers 4 in einer gasisolierten Schaltanlage dadurch bestimmt, dass die mechanische und die elektrische Leistungsfähigkeit bestimmt werden. Von der mechanischen Leistungsfähigkeit aus betrachtet muss die Tragrichtung so gewählt werden, dass die elektromagnetische Kraft in einem Kurzschlussfall derart berücksichtigt wird, dass das Biegemoment am Trägerisolator 4 auf ein Mindestmass reduziert wird. Vom Standpunkt der elektrischen Leistungsfähigkeit aus betrachtet muss die Trag- oder Stützrichtung derart bestimmt werden, dass der Überschlagerabstand längs des Isolators 4 verlängert wird, damit die Stossspannungseigenschaften verbessert werden.

Gemäss Versuchen und deren Auswertung in bezug auf elektromagnetische Kurzschlusskräfte in einer gasisolierten Dreiphasensammelschiene durch die Anmelder bzw. Erfinder der vorliegenden Anmeldung wurde festgestellt, dass sich die Stärke und die Richtung der stärksten elektromagnetischen Kräfte je nach dem Material der Metall-Kapselung 1 ändern. Infolgedessen variiert die optimale Tragrichtung des einzigen Tragisolators 4 mit dem in der Kapselung 1 verwendeten Material.

In der oben beschriebenen, herkömmlichen, gasisolierten Schaltanlage ist die Montage des Trägerisolators gemäss Fig. 7 deshalb nicht optimal, weil die Montage nicht gemäss dem Material der Metall-Kapselung durchgeführt wurde.

Aufgabe der Erfindung ist es, das obengenannte Problem zu lösen, indem eine gasisolierte, gekapselte Schaltanlage geschaffen wird, bei der die Stütz- oder Tragrichtung der Einzel-Stützisolatoren gemäss dem Material der Metall-Kapselung optimiert ist.

Die gasisolierte, gekapselte Dreiphasen-Hochspannungsanlage gemäss der vorliegenden Erfindung ist derart ausgebildet, dass jeder Trägerisolator an der Kapselung unter einem Winkel bezüglich

der diametralen Linien durch die Mitte der Kapselung und die Mitte von jedem Leiter befestigt ist.

Dieser Winkel oder Tragwinkel kann für Kapselungen aus Flusstahl oder rostfreiem Stahl beispielsweise im Bereich von 20 bis 55° liegen, während der Tragwinkel für Kapselungen aus Aluminiumlegierungen etwa 90° beträgt.

Gemäss der vorliegenden Erfindung werden die Einzel-Trägerisolatoren unter einem vorbestimmten Winkel an der Metall-Kapselung befestigt, damit die mechanische und die elektrische Leistungsfähigkeit des Einzel-Tragisolators optimiert wird.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand von herkömmlichen Ausführungen und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 wie Fig. 1, jedoch durch eine zweite Ausführungsform,

Fig. 3 ein Querschnitt-Diagramm eines Analyse-Modells für die optimale Richtung des Typs des Einzel-Trägerisolators gemäss der vorliegenden Erfindung,

Fig. 4 wie Fig. 4, jedoch in einer teilweisen Seitenansicht,

Fig. 5 ein Analysediagramm, in dem die Abhängigkeit des auf die Einzelträgerausführung wirkenden Biegemomentes und der axialen Länge (Überschlagsoberflächenlänge) vom Trägerwinkel veranschaulicht ist,

Fig. 6 eine Teil-Seitenansicht einer herkömmlichen gasisolierten Dreiphasenkapselung einer Schaltanlage, und

Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 6.

In den Figuren werden die gleichen Bezugsziffern für die gleichen Teile verwendet.

Fig. 3 bis 5 zeigen Resultate der von den Erfindern der vorliegenden Anmeldung durchgeführten Analyse auf die optimale Stützrichtung für die Einzel-Trägerisolator-Ausführung. Dabei zeigen die Fig. 3 und 4 das verwendete Analysemodell, in welchem die Stärke und die Richtung der maximalen elektromagnetischen Kräfte, die auf den Hochspannungsleiter 2 und jeweils auf die gezeigten Phasen U, V und W gerichtet sind, bestimmt werden und wo die Biegemomente M, die auf die festen Enden 5 der Einzel-Trägerisolatoren 4 an der inneren Oberfläche der metallischen Kapselung 1 einwirken, durch Berechnung bezüglich der dargestellten Trägerrichtung θ für die verschiedenen Metall-Kapselungen 1 aus Flusstahl, rostfreiem Stahl, Aluminium usw. bestimmt werden.

Zudem wird die achsiale Länge (Überschlagsflächenlänge) L des Einzel-Trägerisolators 4 in Abhängigkeit von der Trägerrichtung θ ermittelt.

In dieser Analyse sind die einander gegenüberliegenden Enden 6 des Hochspannungsleiters 2 mittels eines Einzel-Trägerisolators 4 befestigt. Fig. 5 zeigt ein Diagramm der obengenannten Analyse für Kapselungen 1 aus verschiedenen Metallen, wie Flusstahl, rostfreien Stahl und Aluminiumlegierung-

gen, wobei die Abhängigkeit der Biegemomente M auf den Einzel-Trägerisolator 4 und der achsialen Länge (Überschlagsflächenlänge) L von der Trägergerichtung θ dargestellt ist. Es wird darauf hingewiesen, dass das Biegemoment M und die achsiale Länge (Überschlagsflächenlänge) L durch die jeweiligen Mindestwerte $M_{\min}$ und $L_{\min}$ standardisiert sind.

Gemäss den Resultaten der Versuche und der Analyse ist das Biegemoment M in dem Fall, dass eine Flusstahlkapselung verwendet wird, etwa 25% grösser als das Biegemoment M in einer rostfreien Stahl-Kapselung. Ferner beträgt das Biegemoment M dort, wo eine Kapselung aus einer Aluminiumlegierung verwendet wird, etwa 35% des Biegemoments M für eine Stahl-Kapselung. Beim Berechnen der Biegemomente M wird das Dreiphasen-Kurzschliessen, das in einem System das gefährlichste Kurzschliessen darstellt, berücksichtigt.

Aus Fig. 5 geht hervor, dass während das auf den Einzel-Trägerisolator 4 einwirkende Biegemoment bei einer Kapselung aus Flusstahl oder rostfreiem Stahl, seinen Mindestwert hat, wenn der Winkel θ etwa $\pm 20^\circ$ beträgt, der optimale Stützwinkel θ im Bereich von 20 bis 55° liegt, wenn die achsiale Länge (Überschlagsflächenlänge) L berücksichtigt wird. Andererseits hat das Biegemoment M seinen Mindestwert, wenn eine Kapselung aus einer Aluminiumlegierung benutzt wird, und die achsiale Länge (Überschlagsflächenlänge) L kann gross gewählt werden, wenn der Trägerwinkel θ etwa $\pm 90^\circ$ beträgt, so dass der optimale Trägerwinkel θ etwa diese Grösse besitzt.

Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der Fig. 1 näher erläutert, bei der die metallische Kapselung 1a aus Flusstahl oder rostfreiem Stahl hergestellt ist, während die Hochspannungsleiter 2 vom Einzel-Trägerisolator 4 dargestellt sind. Der Trägerwinkel θ liegt in diesem Falle im Bereich von etwa 20 bis 55° , wie dies bereits beschrieben wurde.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in welcher eine Kapselung 1b aus einer Aluminiumlegierung verwendet wird, wobei der optimale Trägerwinkel θ_2 der Einzel-Trägerisolatorenart etwa 90° beträgt, wie dies bereits erwähnt wurde.

Wie bereits erwähnt, werden gemäss der vorliegenden Erfindung sowohl die mechanische als auch die elektrische Leistung der Einzel-Trägerisolatorenart entsprechend dem Material der metallischen Kapselung optimiert, so dass die Dreiphasen-Kapselung hinsichtlich Grösse, Zuverlässigkeit und Kosten vorteilhaft beeinflusst werden kann.

Patentansprüche

1. Gekapselte, gasisolierte Dreiphasen-Hochspannungsanlage, in welcher Hochspannungsleiter (2) in einer Metall-Kapselung (1, 1a, 1b) parallel zueinander angeordnet sind und sich durch Spitzen eines rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreiecks erstrecken, wobei jeder Leiter (2) von einem Einzel-Trägerisolator (4) abgestützt ist, dadurch gekenn-

zeichnet, dass jeder Trägerisolator (4) an der Kapselung (1, 1a, 1b) unter einem Winkel ($\theta, \theta_1, \theta_2$) bezüglich der diametralen Linien durch die Mitte der Kapselung (1, 1a, 1b) und die Mitte von jedem Leiter (2) befestigt ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapselung (1, 1a) aus Flusstahl oder rostfreiem Stahl besteht, und dass der Trägerwinkel (θ_1) des Trägerisolators (4) im Bereich von 20 bis 55° liegt.

3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapselung (1b) aus einer Aluminiumlegierung besteht, und dass der Trägerwinkel (θ_2) der Trägerisolatoren (4) etwa 90° beträgt.

FIG. 1

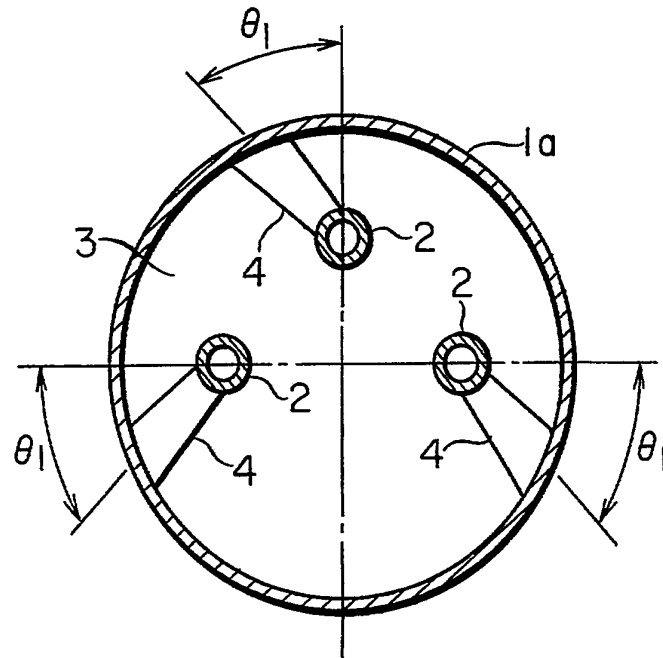


FIG. 2

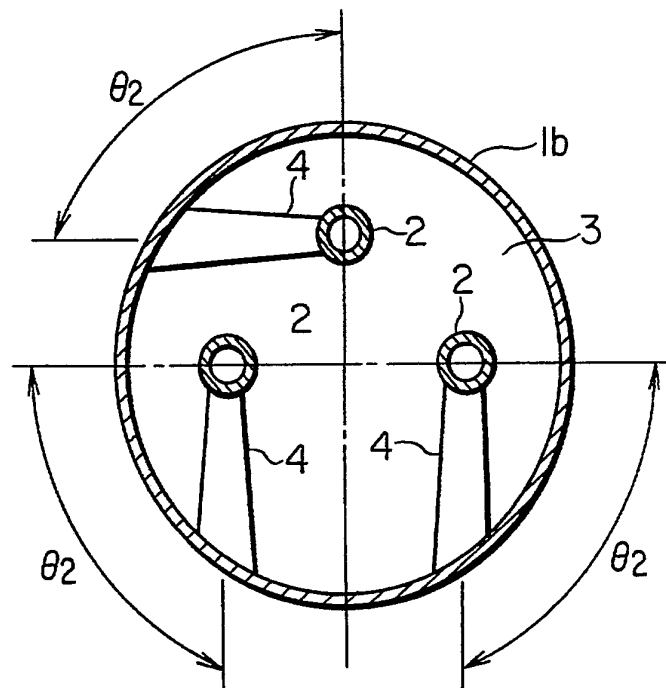


FIG. 3

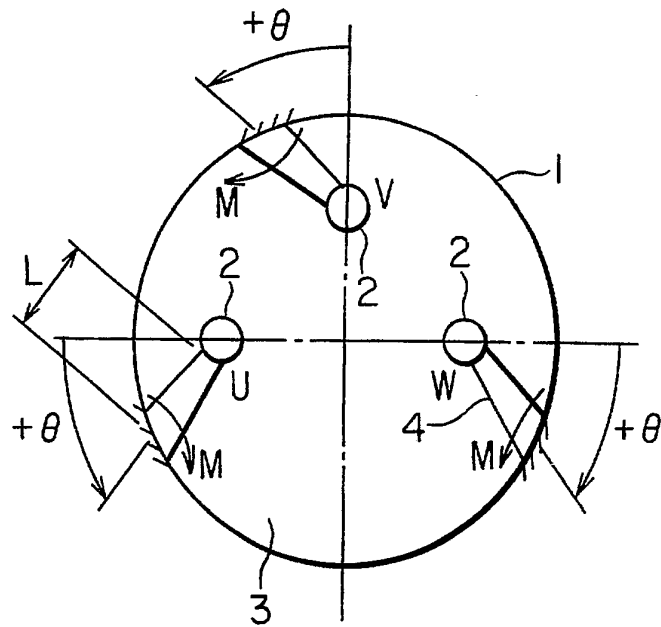


FIG. 4

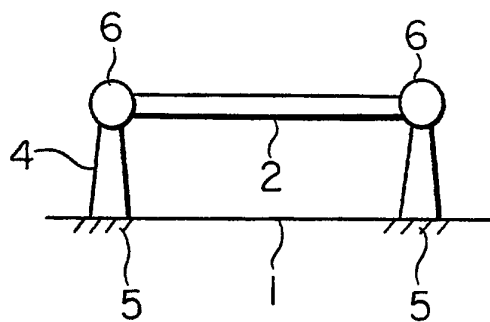


FIG. 5

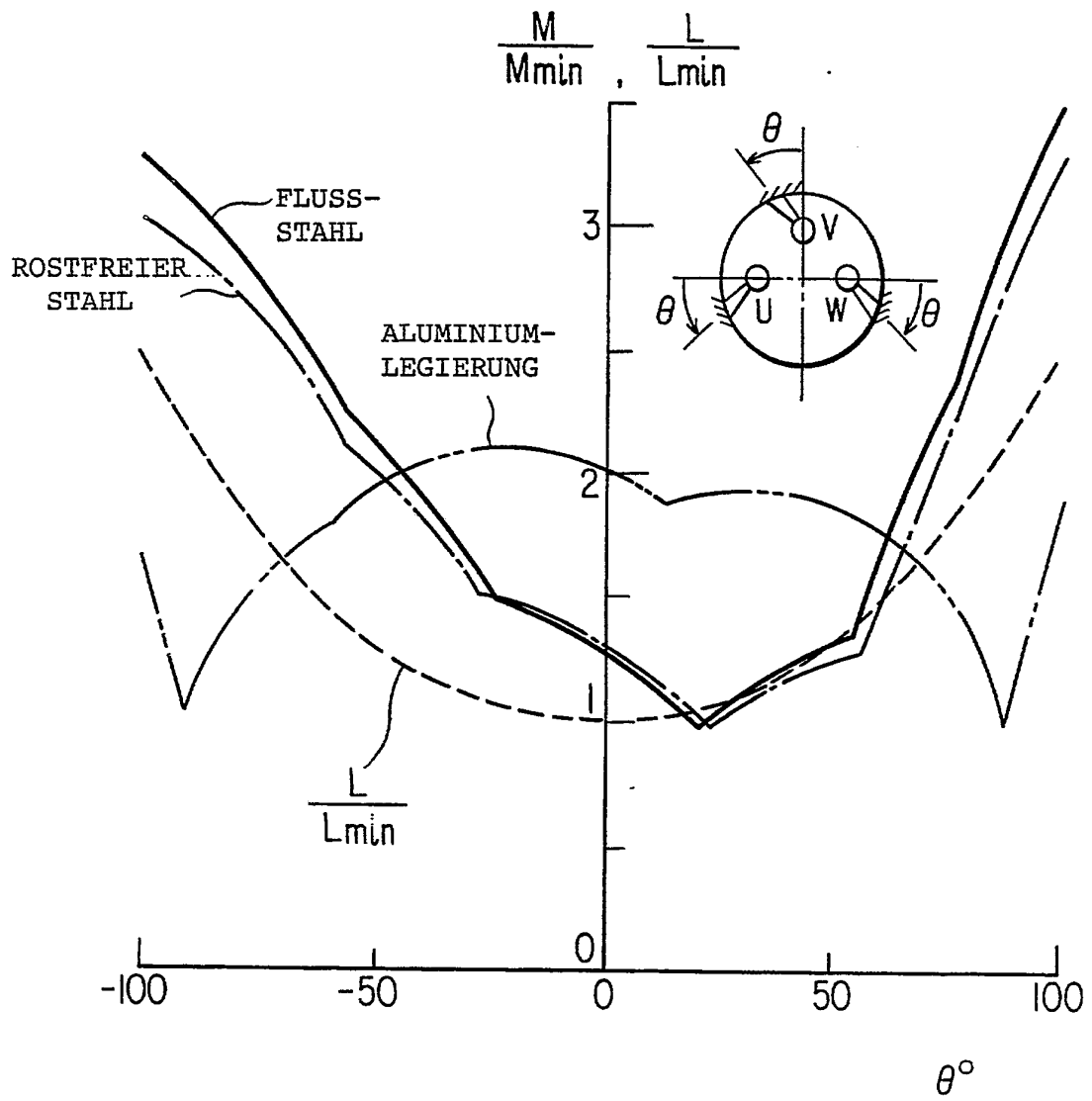


FIG. 6

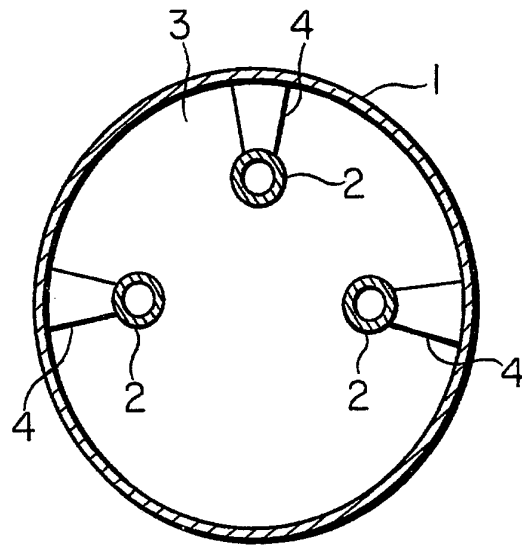


FIG. 7

