



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2005 Patentblatt 2005/38

(51) Int Cl.7: **H01F 27/34, H01F 27/28**

(21) Anmeldenummer: **05290370.5**

(22) Anmeldetag: **17.02.2005**

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

(72) Erfinder:
 • **Wilhelm Schaumburg**
D-34454 Bad Arolsen (DE)
 • **Runge, Joachim**
34454 Bad Arolsen (DE)

(30) Priorität: **18.03.2004 DE 102004013416**

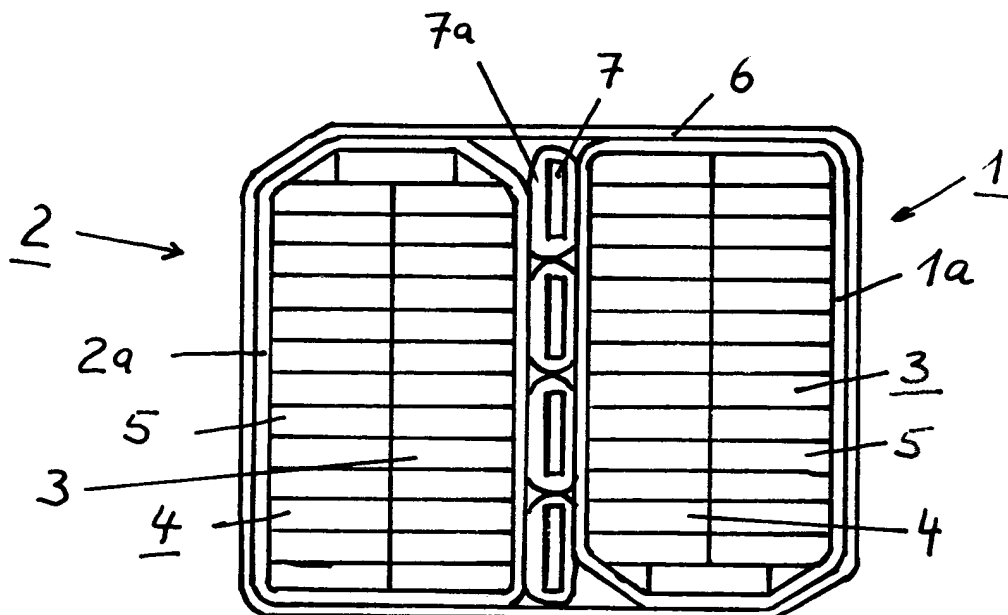
(74) Vertreter: **Döring, Roger**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(54) **Hauptleiter für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung**

(57) Bei einem Hauptleiter für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung aus Scheibenspulen für Transformatoren, wobei der Hauptleiter für den Laststrom als Drilleiter ausgeführt ist und ein räumlich dazu angeordneter Steuerleiter innerhalb des Drilleiters und

galvanisch getrennt vom Drilleiter vorgesehen ist, besteht der Hauptleiter aus zwei galvanisch getrennt voneinander angeordneten Drilleitern (1,2). Der Steuerleiter besteht aus mehreren flachen mit einer Isolierschicht (7a) versehenen Kupferleitern (7) und die Kupferleiter (7) sind an einem der Drilleiter (1,2) befestigt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hauptleiter für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Hauptleiters für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Aus der DE 199 26 540 C1 ist eine Hochspannungswicklung bekannt, bei welcher die Spulenwicklungen aus sogenannten Drilleitern hergestellt sind. Durch die Verwendung von Drilleitern werden die durch das Streufeld verursachten Zusatzverluste verringert. Darüberhinaus kann der zur Verfügung stehende Wickelraum durch einen höheren Füllfaktor besser ausgenutzt werden.

[0003] Die Herstellung ineinander gewickelter Spulen erfordert in jedem Fall Lötverbindungen, die bei der Verwendung von Drilleitern nur unter größeren Schwierigkeiten oder überhaupt nicht realisierbar sind. Bei der Verwendung von Drilleitern ist daher zur Vermeidung von Lötverbindungen eine fortlaufend wickelbare Doppelspulenschaltung anzustreben, in der die kapazitive Steuerung durch einen besonderen Steuerleiter erreichbar ist, dessen Lötverbindungen einfach und wirtschaftlich herstellbar sind.

[0004] Bei der DE 199 26 540 C1 ist der Steuerleiter räumlich innerhalb des Hauptleiters angeordnet und ist von dem Hauptleiter galvanisch getrennt. Der Steuerleiter ist zwischen zwei Stapeln von flach aufeinander liegenden, gemeinsam den Hauptleiter bildenden Einzelleitern angeordnet. Zur galvanischen Trennung des Steuerleiters von dem Hauptleiter weist der Steuerleiter entweder eine Isolierung auf oder der Raum zwischen Steuerleiter und Hauptleiter ist durch eine Auffüllung oder durch eine Zwischenlage aus Isolierwerkstoff ausgefüllt.

[0005] Durch die Anordnung des Steuerleiters zwischen den beiden Teilleiterstapeln besteht die Gefahr, daß der Steuerleiter während der Weiterverarbeitung des Drilleiters z. B. bei der Herstellung einer Transformatorwicklung verschoben wird und dadurch die Isolierung des Steuerleiters oder der Teilleiter des Drilleiters zerstört werden kann. Bei der Herstellung der Wicklung besteht darüberhinaus die Gefahr, daß die erforderliche geometrisch korrekte Anordnung der einzelnen Lagen einer Wicklung nicht mehr gewährleistet ist.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hauptleiter mit einem Steuerleiter bereitzustellen, bei welchem eine Beschädigung der Isolierung sowohl des Steuerleiters als auch des Drilleiters vermieden ist. Darüberhinaus soll das Verhalten des Hauptleiters beim Wickelprozeß der Transformatorwicklung verbessert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen der Ansprüche 1 und 7 gelöst.

[0008] Durch die Verwendung von zwei Drilleitern und die Anordnung des Steuerleiters zwischen den Drillei-

tern ist gewährleistet, daß beim üblichen Röbelprozeß keinerlei Veränderungen vorgenommen werden müssen. Die Fixierung des Steuerleiters innerhalb des Hauptleiters zwischen den beiden Drilleitern stellt sicher, daß der Steuerleiter sich nicht mehr verschieben kann.

[0009] Die Erfindung ist anhand des in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0010] Die Figur zeigt einen Hauptleiter für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung der aus zwei Drilleitern 1 und 2 aufgebaut ist. Jeder Drilleiter weist eine Vielzahl von in zwei nebeneinander angeordneten Stapeln 3, 4 befindlichen rechteckförmigen Teilleitern 5 auf. Bei der Herstellung der Drilleiter 1 und 2 wechselt aus den nebeneinander liegenden Stapeln 3 und 4 jeweils der oberste und unterste Leiter 5 in den anderen Stapel 3 und 4 über, wobei die Leiter 5 vorzugsweise um jeweils eine halbe Schrittlänge versetzt werden. Dabei wird bei ungeradzahligen Drilleitern eine gleichbleibende Gesamthöhe erreicht.

[0011] Jeder Drilleiter 1 und 2 weist eine Isolierhülle 1 a und 2 a auf, die vorzugsweise eine Umhüllung aus Papier ist.

[0012] Die beiden den Hauptleiter bildenden Drilleiter 1 und 2 sind von einer Hülle 6 aus gekreppten Papier umgeben. Als gekrepptes Papier wird aus Gründen der Festigkeit mikrokepptes und kalandriertes Isolierpapier eingesetzt.

[0013] Zwischen den Drilleitern 1 und 2 sind mehrere aus Flachkupfer hergestellte Steuerleiter 7 angeordnet, die jeder für sich eine Isolierhülle 7 a aus Papier aufweisen. Die Steuerleiter 7 sind mit einem der Drilleiter 1 oder 2 verbunden, wobei die Verbindung entweder durch punktuell oder vollflächiges Verkleben mit einem aushärtbaren Kleber und/oder durch Umwickeln mit einer oder mehreren nicht dargestellten Papierlagen erfolgt.

[0014] Zur Herstellung des gezeigten Hauptleiters werden zunächst die beiden Drilleiter 1 und 2 bereitgestellt.

[0015] In einem nächsten Arbeitsschritt werden die Drilleiter 1 und 2 zusammengeführt und die Steuerleiter 7 zwischen den Drilleitern 1 und 2 angeordnet und beide Drilleiter 1 und 2 mit einer oder mehreren Lagen 6 aus Papier umwickelt. Aus Gründen der Festigkeit wird für die Umwicklung 6 mikrokepptes und kalandriertes Papier verwendet. Die Steuerleiter 7 können vor oder beim Zusammenführen der Drilleiter 1 und 2 an einem der Drilleiter 1, 2 durch Kleben befestigt werden.

Patentansprüche

1. Hauptleiter für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung aus Scheibenspulen für Transformatoren, wobei der Hauptleiter für den Laststrom als Drilleiter ausgeführt ist und ein räumlich dazu

angeordneter Steuerleiter innerhalb des Drilleiters und galvanisch getrennt vom Drilleiter vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hauptleiter aus zwei galvanisch getrennt voneinander angeordneten Drilleitern (1,2) besteht, daß der Steuerleiter aus mehreren flachen mit einer Isolierschicht (7a) versehenen Kupferleitern (7) besteht und daß die Kupferleiter (7) an einem der Drilleiter (1,2) befestigt sind.

2. Hauptleiter für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung aus Scheibenspulen für Transformatoren, wobei der Hauptleiter für den Laststrom als Drilleiter ausgeführt ist und ein räumlich dazu angeordneter Steuerleiter innerhalb des Drilleiters und galvanisch getrennt vom Drilleiter vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hauptleiter aus zwei galvanisch getrennt voneinander angeordneten Drilleitern (1,2) besteht, daß der Steuerleiter aus mehreren flachen mit einer Isolierschicht (7a) versehenen Kupferleitern (7) besteht und daß der aus den beiden Drilleitern (1,2) und dem Steuerleiter (7) bestehende Hauptleiter eine Bewicklung (6) aus mikrogekreptem und kalandriertem Isolierpapier aufweist.
3. Hauptleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupferleiter (7) mit der Seitenfläche eines der Drilleiter (1,2) verklebt sind.
4. Hauptleiter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupferleiter (7) mit einem kleberbeschichteten Papierband mit dem Drilleiter verklebt sind.
5. Hauptleiter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupferleiter (7) mit dem Drilleiter (1,2) durch einen flüssig aufgetragenen aushärtbaren Klebstoff verbunden sind.
6. Hauptleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierschicht (7a) der Kupferleiter (7) aus Papier besteht.
7. Verfahren zur Herstellung eines Hauptleiters für eine kapazitiv gesteuerte Hochspannungswicklung aus Scheibenspulen für Transformatoren, **dadurch gekennzeichnet, daß** zunächst ein erster aus zwei Teilleiterstapein bestehender Drilleiter bereitgestellt wird, daß ein zweiter ebenfalls aus zwei Teilleiterstapein bestehender Drilleiter bereitgestellt wird, daß beide Drilleiter zusammengeführt werden und zwischen den beiden Drilleitern der oder die Kupferleiter angeordnet werden und daß beide Drilleiter mit dem zwischen ihnen befindlichen Kupferleiter mit einer Umwicklung aus mikrogekreptem und kalandriertem Papierband versehen werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Kupferleiter beabstandet voneinander zwischen den Drilleitern angeordnet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupferleiter mit der Seitenfläche des Drilleiters verklebt werden.

