



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 268 082 A1

4(51) H 01 F 27/28
H 01 F 27/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 F / 312 064 4	(22)	06.01.88	(44)	17.05.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern“, Overbeckstraße 48, Dresden, 8030, DD
(72)	Pfitzner, Gerhard; Bothe, Fritz, Dipl.-Ing.; Schulze, Eberhard, DD

(54)	Distanzmittel für Wicklungen flüssigkeitsgekühlter, elektrischer Apparate
------	---

(55) Distanzmittel, Wicklungen, Transformator, Wellisolierstoff, Kühlkanäle, axial, Isolierstoffstreifen, angeklebt, Überlappung

(57) Die Erfindung betrifft ein Distanzmittel für Wicklungen flüssigkeitsgekühlter, elektrischer Apparate, insbesondere Transformatoren, bestehend aus wenigstens einer wellen- oder mäanderförmig profilierten Isolierstoffbahn, die an unprofilierter Isolierstoffbahnen anliegt und zur Bildung von axialen Kühlkanälen zwischen den Wicklungen oder Wicklungsteilen angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß die unprofilierten Isolierstoffbahnen in mehrere axial liegende Streifen unterteilt sind, die sich an den Längsseiten in Umfangsrichtung überlappen und an einem oder wenigen benachbarten Wellenbergen an der profilierten Isolierstoffbahn angeklebt sind, wobei die profilierte Isolierstoffbahn mit den Streifen ein vorgefertigtes Distanzmittel bildet.

Patentansprüche:

1. Distanzmittel für Wicklungen flüssigkeitsgekühlter, elektrischer Apparate, insbesondere Transformatoren, bestehend aus wenigstens einer wellen- oder mäanderförmig profilierten Isolierstoffbahn, die an unprofilierten Isolierstoffbahnen anliegt und zur Bildung von axialen Kühlkanälen zwischen den Wicklungen oder Wicklungsteilen angeordnet ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß die unprofilierten Isolierstoffbahnen in mehrere axial liegende Streifen (2) unterteilt sind, die sich an den Längsseiten in Umfangsrichtung überlappen und an einem oder wenigen benachbarten Wellenbergen an der profilierten Isolierstoffbahn (1) angeklebt sind, wobei die profilierte Isolierstoffbahn (1) mit den Streifen (2) ein vorgefertigtes Distanzmittel bildet.
2. Distanzmittel nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Überlappungsbereiche (3) der Streifen (2) jeweils im Bereich eines Wellentales der profilierten Isolierstoffbahn (1) liegen und eine innere Überlappungsstelle zu einer äußeren mindestens um eine Welle versetzt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Distanzmittel für Wicklungen flüssigkeitsgekühlter, elektrischer Apparate, insbesondere Transformatoren, bestehend aus wenigstens einer wellen- oder mäanderförmig profilierten Isolierstoffbahn, die an unprofilierten Isolierstoffbahnen anliegt und zur Bildung von axialen Kühlkanälen zwischen den Wicklungen oder Wicklungsteilen angeordnet ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei Transformatoren und ähnlichen elektrischen Apparaten ist es erforderlich, innerhalb der Wicklungen bzw. zwischen den Wicklungen die erforderlichen Isolationsabstände bzw. axiale Kühlkanäle zu schaffen, die von einem Kühlmedium zur Abführung der in den Wicklungen entstehenden Verlustwärme durchströmt werden. Lange Zeit war es üblich, diese axialen Kühlkanäle mittels eingelegter Distanzleisten zu bilden, die gegebenenfalls zur Erleichterung der Wicklungsherstellung auf einem flexiblen Trägermaterial aufgebracht waren. Vorteilhafter ist die Bildung der axialen Kanäle innerhalb und zwischen den Wicklungen durch Einlage einer oder mehrerer wellen- oder mäanderförmig profilierten Isolierstoffbahnen (DD-PS 59325). Insbesondere bei Langenwicklungen hat sich eine Anordnung bewährt, bei der diese profilierten Isolierstoffbahnen gleichzeitig in Verbindung mit einer ausreichend starken Papierumspinnung der Drähte als Lagenisolierung dienen. Die Papierumspinnung ist bedingt durch das Herstellungsverfahren allseitig gleich stark. Zwar ist die volle Stärke der Papierumspinnung zwischen den Lagen und an den Lagenrändern erforderlich, jedoch nur zu einem Bruchteil zwischen den Windungen notwendig, so daß sich ein schlechter Wicklungsfüllfaktor ergibt. Im Bestreben durch kompakte und raumsparende Bauweise eine größere Volumenausnutzung zu erreichen und die Masse der Transformatoren zu senken, wird die Stärke der Drahtumspinnung verringert, aber bei der Herstellung der Wicklung jede Drahtlage mit einer Isolierstoffschicht der erforderlichen Stärke umhüllt. Diese Isolierstoffumhüllung kann beispielsweise aus Preßspan oder Kabelpapier mit Krepppapierkappen an den Lagenrändern bestehen. Soll nach einer bestimmten Lage ein axialer Kühlkanal vorgesehen werden, so wird eine wellen- oder mäanderförmig profilierte Isolierstoffbahn aufgelegt. Vorzugsweise wird beidseitig der profilierten Bahn eine Isolierstoffbahn aus Preßspan angeordnet. Nach dem Auflegen des inneren Teiles der Isolierstoffumhüllung wird die nächste Drahtlage aufgewickelt. Beim Wickeln werden jedoch die kleinen radialen Zwischenräume zwischen den Isolierschichten zusammengedrückt und der Umfang dieser Schichten verkleinert. Die dabei entstehende Überlänge des Materials der Isolierstoffschichten weicht radial in die Wellen der profilierten Isolierstoffbahn aus. Dadurch verengt sich der Strömungsquerschnitt eines erheblichen Teiles der Wellen der profilierten Isolierstoffbahn, so daß im Betrieb des Transformators ein Wärmestau in der Wicklung und eine unzulässig hohe Wicklungstemperatur auftritt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine Transformatorenwicklung mit hohem Wicklungsfüllfaktor und günstiger Fertigungstechnologie zu schaffen, jedoch im Betrieb des Transformators unzulässig hohe Wicklungstemperaturen zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zur Bildung axialer Kühlkanäle in Wicklungen dienendes Distanzmittel der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem nicht die axialen Kühlkanäle von anliegenden Isolierstoffschichten teilweise verschlossen werden, sondern das Distanzmittel in der Lage ist, sich an einen verkleinerten Durchmesser, der sich durch das Zusammendrücken der Isolierstoffe während des Wickelns ergibt, anzupassen und die anliegenden Isolierstoffschichten, einschließlich der sich bei Durchmesserverkleinerung ergebenden Überlänge, an die Drahtlagen zu drücken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die unprofilierten Isolierstoffbahnen in mehrere axial liegende Streifen unterteilt sind, die sich an den Längsseiten in Umfangsrichtung überlappen und an einem oder wenigen benachbarten Wellenbergen an der profilierten Isolierstoffbahn angeklebt sind, wobei die profilierte Isolierstoffbahn mit den Streifen ein vorgefertigtes Distanzmittel bildet.

Vorzugsweise liegen die Überlappungsbereiche der Streifen jeweils im Bereich eines Wellentales der profilierten Isolierstoffbahn und eine innere Überlappungsstelle ist zu einer äußeren mindestens um eine Welle versetzt.

Ausführungsbeispiel

Anhand einer Zeichnung soll die Erfindung nachstehend näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Distanzmittel und

Fig. 2: eine Anordnung des Distanzmittels zwischen zwei Wicklungslagen.

Wie in Fig. 1 gezeigt, wird zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Distanzmittels eine wellen- oder mäanderförmig profilierte Isolierstoffbahn 1 aus Preßspan verwendet. Beidseitig dieser Isolierstoffbahn 1 sind mehrere, bezüglich der Wicklung axial ausgerichtete Streifen 2 aus Preßspan vorgesehen. Diese Streifen 2 werden etwa an der Streifenmittellinie an die profilierte Isolierstoffbahn 1 längs eines Wellenberges angeklebt und überlappen sich an den Längsseiten in Umfangsrichtung, wobei der Überlappungsbereich 3 im Bereich eines Wellentales liegt. Eine innere Überlappungsstelle 3 ist dabei zu einer äußeren immer mindestens um eine Welle versetzt. In der Fig. 1 sind beispielhaft an der Innen- und Außenseite der profilierten Isolierstoffbahn 1 jeweils 4 derartige Streifen 2 angebracht. Diese Zahl kann entsprechend der Größe der Wicklung bzw. aufgrund anderer Gegebenheiten variiert werden. Die profilierte Isolierstoffbahn 1 und die angeklebten Streifen 2 bilden ein vorgefertigtes Distanzmittel, das an entsprechender Stelle um die Wicklung gelegt und eingewickelt wird.

Nachfolgend soll beispielhaft ein Teil eines Wicklungsaufbaus mit einem axialen Kühlkanal gemäß Fig. 2 vorgestellt werden. Die Lagen, deren Drähte 4 mit einer Papierumspinnung 5 versehen sind, werden von je einer Isolierstoffschicht 6 umhüllt. Diese Isolierstoffumhüllung 6 besteht aus Preßspan oder Kabelpapier mit einer Krepppapierkappe an den Lagenrändern. Der Aufbau erfolgt dabei so, daß zunächst der innere Teil der Umhüllung 6 mit dem Krepppapier aufgelegt und dann auf diesen Teil die Drähte 4 gewickelt werden, wobei gleichzeitig die Krepppapierkappe gebildet wird. Nach dem Wickeln der Drahtlage wird dieser Isolierstoffteil mit den oben genannten Isolierstoffen zur vollständigen Umhüllung 6 ergänzt. Stirnseitig ist die Lage mit einem Endring 7 aus Hartpapier zur axialen Abstützung versehen. Auf diese Lage wird nun das erfindungsgemäße, vorgefertigte Distanzmittel, bestehend aus der profilierten Isolierstoffbahn 1 mit den Preßspanstreifen 2, aufgelegt. In der Fig. 2 wurde die profilierte Isolierstoffbahn 1 zur besseren Verdeutlichung teilweise aufgeschnitten dargestellt. Beim Auflegen des Distanzmittels auf die Wicklung ergibt sich ein Bereich 8, in dem die Enden der Isolierstoffbahn 1 ein Stück übereinander gelegt werden (siehe Fig. 1). Auf das Distanzmittel wird der innere Teil der Isolierstoffumhüllung 6 für die nächste Drahtlage aufgelegt und anschließend die nächste Lage gewickelt. Beim Wickeln werden nun jedoch die radialen Zwischenräume der darunterliegenden Isolierstoffschichten zusammengedrückt und der Umfang dieser Schichten verkleinert. Dies führt aber auch zu einer Längenänderung an der Innen- und Außenseite der profilierten Isolierstoffbahn 1. Das erfindungsgemäße Distanzmittel ist jedoch in der Lage, sich an einen kleineren Durchmesser anzupassen, da die Isolierstoffstreifen 2 gleiten und sich in den Überlappungsbereichen 3 weiter übereinanderschieben können. Eine Faltenbildung und ein Verschließen der axialen Kühlkanäle kann nicht mehr erfolgen.

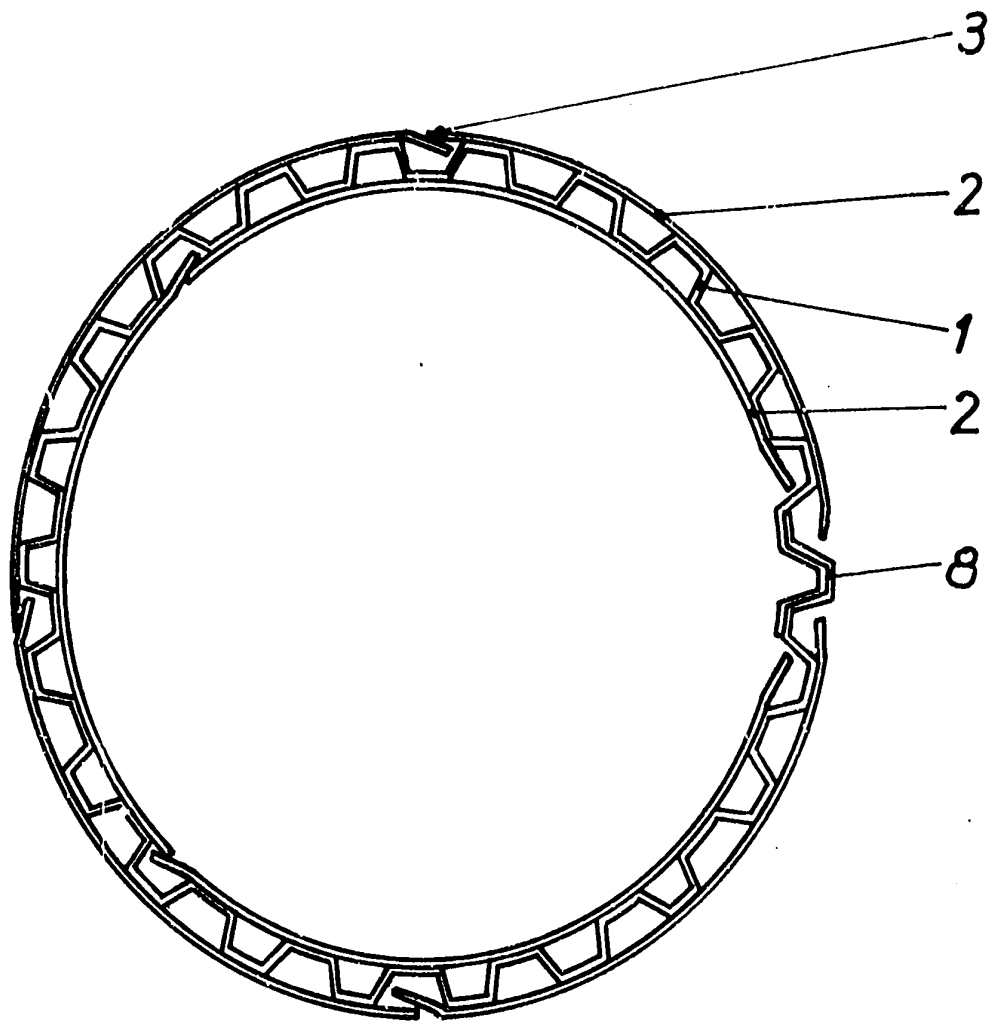


Fig. 1

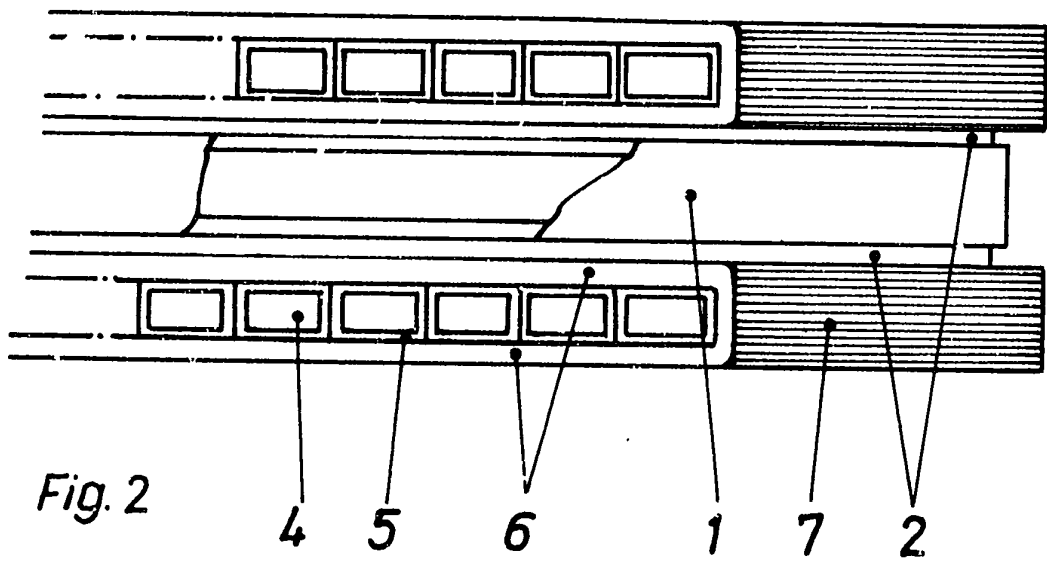


Fig. 2