

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **81107042.4**

51 Int. Cl.³: **H 01 F 27/32**

22 Anmeldetag: **07.09.81**

30 Priorität: **19.09.80 DE 3035530**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.03.82 Patentblatt 82/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **TRANSFORMATOREN UNION**
AKTIENGESELLSCHAFT
Deckerstrasse 1
D-7000 Stuttgart 50(DE)

72 Erfinder: **Pfeiffer, Richard, Dr.**
Jagdweg 43b
D-8504 Stein-Deutenbach(DE)

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al,**
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

54 **Wicklung für Trockentransformatoren.**

57 Hierfür geeignete Wicklungen sind häufig mit radial übereinander angeordneten Lagen (4) aus Windungen von einem metallisch blanken Wickelleiter (8) in einem massiven gußkörperähnlichen Block aus Kunstharz ausgeführt. Erfindungsgemäß wird in einer derartigen Anordnung der blanke Wickelleiter (8) parallel und zusammen mit mindestens einem mit Kunstharz getränkten trockenen Streifen (3) aus Isolierwerkstoff in den Wicklungsverband eingebracht. Dieser Streifen (3) ist dabei parallel zu dem Wickelleiter (8) mindestens zweimal zu einem Z- oder U-förmigen Querschnitt abgekantet und die Windungen aus dem blanken Wickelleiter (8) und dem Streifen (3) sind im Anschluß an den Wickelvorgang durch das als Tränkung eingebrachte Kunstharz zu einem Block verbacken. Derartige Wicklungen sind vorteilhaft herstellbar für Trockentransformatoren mit Leistungen über 1000 kVA und Nennspannungen bis zu 10 kV.

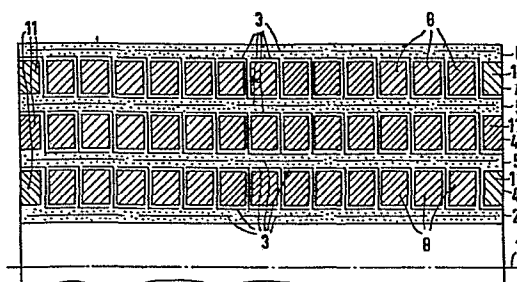


FIG 1

TRANSFORMATOREN UNION AG
Stuttgart

Unser Zeichen
VPA 80 P 9116 E

5 Wicklung für Trockentransformatoren

Die Erfindung betrifft eine Wicklung für Trockentransformatoren mit in radial übereinander angeordneten Lagen vorgesehenen Windungen aus einem metallisch blanken Wickelleiter in einem massiven, gußkörperähnlichen Block aus Kunstharz.

In neuerer Zeit werden als Trockentransformatoren beispielsweise durch die DE-OS 22 46 235 bekannte Gießharztransformatoren eingesetzt. Bei diesen Transformatoren sind die Wicklungen in kompakte Gießharzblöcke eingegossen und erfüllen praktisch alle hinsichtlich der elektrischen und mechanischen Beanspruchung auftretenden Belastungen. Auch die Geräuschkämpfung ist für diese Transformatoren durch eine federnde Einspannung sehr günstig gelöst. Mit wachsenden absoluten Abmessungen und sinkender Stückzahl je Nennleistung ist jedoch auf diese Art eine wirtschaftliche Fertigung nicht mehr gewährleistet, da insbesondere die Kosten für die Gießform auf eine zu kleine Stückzahl umgelegt werden muß. Darüber hinaus treten bei größeren Abmessungen, wie sie bei Transformatoren mit Nennleistungen über 1000 KVA erforderlich werden, durch die verhältnismäßig großen absoluten Abmessungen Schrumpfungsprobleme in den Kunstharzschichten auf.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für Trockentransformatoren eine allen elektrischen und mechanischen Anforderungen genügende Wicklung zu schaffen,

die aufgrund ihres Aufbaues mit geringem Aufwand auf einfache Weise in verschiedensten Abmessungen auf einfachen Vorrichtungen herstellbar ist.

- 5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe für Wicklungen der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der blanke Wickelleiter parallel und zusammen mit mindestens einem mit Kunstharz getränkten trockenen Streifen aus Isolierwerkstoff in den Wicklungsverband eingebracht
10 ist, daß mindestens ein Streifen parallel zu dem Wickelleiter mindestens zweimal abgekantet ist, daß ein innerer Wickelzylinder, Lagenisolation und ein äußerer Wickelzylinder ebenfalls aus dem mit Kunstharz getränkten trockenen Streifen gewickelt sind und daß die Windungen
15 aus dem blanken Wickelleiter und der Streifen aus Isolierwerkstoff durch das als Tränkung eingebrachte nach Abschluß des Wickelvorganges ausgehärtete Kunstharz zu einem Block verbacken sind.
- 20 Durch die deutsche Anmeldung P 29 24 191 ist zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagen auf einen inneren Tragzylinder aus Isolierwerkstoff abwechselnd je eine lunkerfreie Schicht aus einem während des Wickelvorganges zähflüssigen Brei eines Isolierwerkstoffes und je eine Lage
25 der Wicklung aufzubringen, wobei die einzelnen Windungen der Lagen der Wicklung durch entsprechende Einstellung des Wickelzuges in die jeweils radial unter ihnen liegende weiche Schicht hineingedrückt werden. Nachteilig ist bei dieser Lösung das unter anderem giftige und um-
30 weltschädliche flüssige Stoffe einzusetzen sind, deren Verarbeitung mit erheblichen Einschränkungen und Auflagen verbunden ist.

Durch die DE-OS 24 02 149 ist zwar für die Verwendung in Drilleitern ein bindemittelimprägnierter, trockener Träger bekannt, der jedoch nur zusammen mit Isolierpapier oder Kunststoffolie einsetzbar ist. Diese be-

5 kannte Drilleiterausführung verleiht dem Drilleiter in der fertigen Wicklung annähernd die mechanischen Eigenschaften eines massiven Leiters. Für die Gestaltung der Wicklung als solcher gibt diese Drilleiterausführung jedoch keinerlei Hinweise.

10

Nach zweckmäßigen Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Wicklung dient als Streifen ein mindestens in Längsrichtung dehnbares Gewebband, dessen Einzelfäden schräg zur Längsrichtung liegen und ist vor beiden Enden jeder

15 Lage eine Windung aus einem im Querschnitt etwa dem Wickelleiter gleichen Strang aus Kunstharz eingewickelt. Die Enden des Wickelleiters sind galvanisch mit nach außen vorstehenden Bolzen in den äußeren Wickelzylinder eingebackenen Anschlußplatten verbunden.

20

Nach vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ist vorgesehen, daß die Aushärtetemperatur des Kunstharzes gleich der Temperaturfestigkeit des Streifens ist und daß der abgekantete Streifen im Abstand der Wickel-

25 leiterhöhe in einander entgegengesetztem Sinn abgekantet und im Querschnitt Z-förmig ist.

Die erfindungsgemäße Wicklung ist sehr vorteilhaft, denn sie ist auf einfache und ungefährliche Art und Weise

30 herstellbar und ist darüber hinaus allen bei der Montage und im Betrieb an und in der Wicklung auftretenden Kräften gewachsen. Darüber hinaus ist die Erstellung der erfindungsgemäßen Wicklung auch wirtschaftlich,

weil hierzu keine aufwendigen Formen und nur verhältnißmäßig geringe Rüstzeiten erforderlich sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer
5 Zeichnung näher erläutert.

FIG 1 zeigt einen achsparallelen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Wicklung mit Z-förmig abgekanteten Streifen und

10

FIG 2 eine erfindungsgemäße Wicklung mit U-förmig abgekanteten Streifen.

FIG 3 ist die perspektivische Ansicht einer Wicklungs-
15 stirnseite in kleinerem Maßstab.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

20 Um eine Achse 1 ist ein innerer Wickelzylinder 2 aus Streifen 3 angeordnet. Die Streifen 3 sind aus Isolierwerkstoff und zusätzlich mit Kunstharz getränkt. Sie sind jedoch bei Raumtemperatur trocken.

25 Auf den inneren Wickelzylinder 2 ist eine Lage 4 eines Wickelleiters 8 mit metallisch blanker Oberfläche aufgewickelt. Bei der Anordnung gemäß FIG 1 legt sich dieser Wickelleiter 8 beim Auflaufen auf die Wicklung in den unteren Winkel eines zu einem im Querschnitt
30 Z-förmig abgekanteten Streifens 3.

Auf jede Lage der Wickelleiter 8 folgt eine Lagenisolation 5 ebenfalls aus Streifen 3. Die Lagenisolation 5 dient in bekannter Weise als Unterlage für die je-
35 weils folgende Lage 4. Zur Verbesserung der mechanischen

Festigkeit des Wickelkörpers gemäß FIG 1 ist in jeder Lage 4 an beiden Enden je ein Strang 11 aus Kunstharz mit eingewickelt.

- 5 Die Enden 7 des Wickelleiters 8 sind von innen galvanisch mit Bolzen 10 in Anschlußplatten 9 verbunden, die vorzugsweise zwischen die oberste Lage 4 und einen äußeren Wickelzylinder 6 mit eingewickelt sind. Dabei ist der Bolzen 10 in etwa in radialer Richtung nach außen ge-
10 führt.

- Bei der Wicklung gemäß FIG 2 sind anstelle von im Querschnitt Z-förmig aufgebauten Streifen 3 U-förmige Streifen gleichzeitig mit dem Wickelleiter 8 in den
15 Wicklungsverband eingebracht. Auch hierbei liegt die unterste Lage 4 auf einem inneren Wickelzylinder 2 und sind zwischen aufeinanderfolgenden Lagen Isolationen 5 vorgesehen. Der innere Wickelzylinder 2, die Lagenisolation 5 und ein ebenfalls angebrachter äußerer
20 Wickelzylinder 6 sind wie bei der Anordnung gemäß FIG 1 von mit Kunstharz getränkten Streifen 3 aus Isolierwerkstoff dargestellt.

- Im Anschluß an das Wickeln des Wickelleiters 8 zusammen
25 mit den Streifen 3 wird die Wicklung erwärmt, wobei das in den Streifen 3 befindliche Kunstharz soweit erweicht, daß die Kunstharztränkungen von einander benachbarten Streifen 3 ineinander laufen und nach dem Wiedererhärten einen einheitlichen festen Körper bilden. Auf diese
30 Weise ist praktisch ohne zusätzliche Hilfsmittel, insbesondere ohne Gießform ein blockähnlicher Wickelkörper geschaffen, in den der Wickelleiter 8 fest eingespannt ist und der zur Aufnahme der Einspannkräfte für die Wicklung als Ganzes sehr gut geeignet ist.

35

8 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Wicklung für Trockentransformatoren mit in radial
übereinander angeordneten Lagen vorgesehenen Windungen
5 aus einem metallisch blanken Wickelleiter in einem
massiven gußkörperähnlichen Block aus Kunstharz, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß der blanke Wickelleiter (8) parallel und zusammen
mit mindestens einem mit Kunstharz getränkten, trockenen
10 Streifen (3) aus Isolierwerkstoff in den Wicklungsver-
band eingebracht ist,
 - daß mindestens ein Streifen (3) parallel zu dem
Wickelleiter (8) mindestens zweimal abgekantet ist,
 - 15 - daß ein innerer Wickelzylinder (2), Lagenisolationen (5)
und ein äußerer Wickelzylinder (6) ebenfalls aus dem
mit Kunstharz getränkten trockenen Streifen (3) ge-
wickelt sind und
 - daß die Windungen aus dem blanken Wickelleiter (8)
20 und der Streifen (3) aus Isolierwerkstoff durch das als
Tränkung eingebrachte nach Abschluß des Wickelvorganges
ausgehärtete Kunstharz zu einem Block verbacken sind.
2. Wicklung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
25 k e n n z e i c h n e t , daß als Streifen (3) ein
mindestens in Längsrichtung dehnbares Band dient.
3. Wicklung nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß als Streifen (3) ein Ge-
30 webeband dient, dessen Einzelfäden schräg zur Längs-
richtung liegen.

4. Wicklung nach Anspruch 1 bis 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß vor beiden Enden jeder
Lage eine Windung aus einem im Querschnitt etwa dem
Wickelleiter (8) gleichen Strang (11) aus Kunstharz
5 eingewickelt ist.

5. Wicklung nach Anspruch 1 bis 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Enden (7) des Wickel-
leiters (8) galvanisch mit nach außen vorstehenden
10 Bolzen (10) in in den äußeren Wickelzylinder (6) einge-
backenen Anschlußplatten (9) verbunden sind.

6. Wicklung nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Aushärtetemperatur
15 des Kunstharzes gleich der Temperaturfestigkeit des
Streifens (3) ist.

7. Wicklung nach Anspruch 1 bis 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der abgekantete Streifen
20 (3) im Abstand der Wickelleiterhöhe in einander ent-
gegengesetztem Sinne abgekantet und im Querschnitt Z-förmig
ist.

8. Wicklung nach Anspruch 1 bis 6, d a d u r c h g e -
25 k e n n z e i c h n e t , daß der abgekantete Streifen
(3) im Abstand der Wickelleiterbreite zweimal in dem
gleichen Sinne abgekantet und im Querschnitt U-förmig
ist



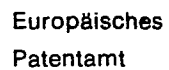
Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0048384

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 7042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 934 332</u> (WESTINGHOUSE) * Spalte 3, Zeilen 4-10; Spalte 6, Zeilen 19-68; Spalte 7, Zeilen 1-35 *	1,3	H 01 F 27/32
	--		
	<u>US - A - 1 381 567</u> (E. KUTTNER) * Seite 3, Zeilen 18-65 *	1,7	
	--		
	<u>DE - A - 2 111 718</u> (TRANSFORMATOREN UNION) * Seite 2, Absätze 3-5; Seite 3, Absätze 1-3; Seite 4, Absätze 2-5; Seite 5 *	1,3,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
	--		H 01 F 27/32 41/12
	<u>DE - B - 1 151 070</u> (SIEMENS) * Spalte 4, Zeilen 22-68; Spalte 5, Zeilen 1-5 *	2	
	--		
	<u>JP - A - 55 98810</u> (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) * Abbildung *	5	
	--		
	<u>CH - A - 456 707</u> (PARSONS & COMP.) * Spalte 2, Zeilen 34-40; Spalte 3, Zeilen 1-36 *	7,8	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
	--		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
	<u>DE - B - 1 152 756</u> (INSTITUT PRUFFELD FÜR ELEKTRISCHE HOCHLEISTUNGSTECHNIK) * Abbildung 2 *	7	
	--		
	./.		
4	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	30-11-1981	VANHULLE	



0048384

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 7042
-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ⁸)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>GB - A - 460 493</u> (THOMSON-HOUSTON)		
A	<u>US - A - 2 754 355</u> (ALLIS-CHALMERS)		
A	<u>GB - A - 431 579</u> (A.E.G.)		
A	<u>FR - A - 422 073</u> (BOSCH)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ⁸)