



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 265 260 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

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

(21) Anmeldenummer: **02291180.4**

(22) Anmeldetag: **13.05.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Runge, Joachim**
34454 Arolsen (DE)

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(30) Priorität: **06.06.2001 DE 10127556**

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

(54) **Metallischer draht**

(57) Bei einem metallischen Draht zur Herstellung von Wicklungen für Transformatoren wechseln sich erste Abschnitte (4a,4b), in denen die lange Achse des Querschnitts in einer bestimmten Ebene verläuft, mit zweiten Abschnitten (4c), in denen die lange Achse des Querschnitts senkrecht dazu verläuft, ab.

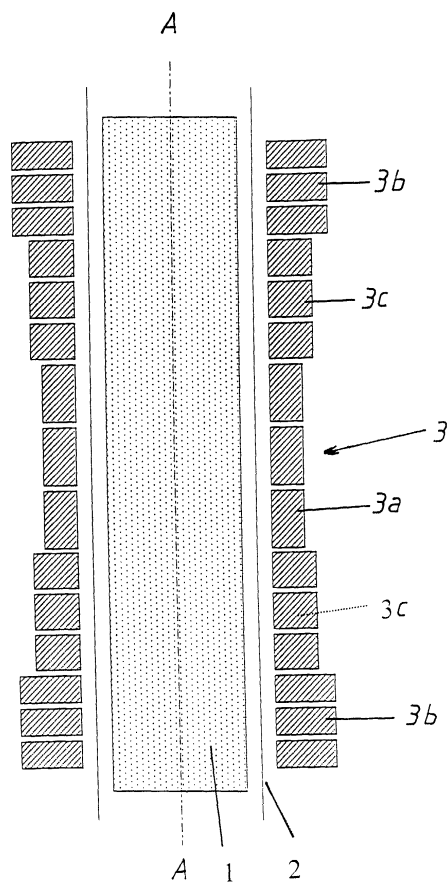


FIG 1

EP 1 265 260 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen metallischen Draht nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Wicklung für Transformatoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

[0002] In Wicklungen für ölgekühlte Transformatoren werden papierisolierte Drähte bzw. Drilleiter eingesetzt, die über ihre gesamte Länge ein konstantes Verhältnis von Dicke zu Breite aufweisen. Die Drähte werden auf einen magnetisierbaren Metallkern aufgewickelt.

[0003] Durch eine derartige Anordnung der Metalldrähte wird den in der Mitte und an den Enden unterschiedlichen Feldstärken keine Rechnung getragen.

[0004] Dadurch erhöhen sich im Transformator die Verluste und der Wirkungsgrad wird geringer.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, einen Metalldraht für die Wicklung von Transformatoren zu entwickeln, der die oben geschilderten Nachteile nicht aufweist bzw. eine Wicklung bereitzustellen, durch welche die Streufeldverluste in einem Transformator verringert werden können und der Wirkungsgrad des Transformators verbessert wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das in den Ansprüchen 1 und 3 Erfasste gelöst.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

[0008] Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0009] In Figur 1 ist eine Wicklung z. B. für einen Transformator dargestellt, die aus einem Eisenkern 1 sowie einem über dem Eisenkern angeordneten Zylinder 2 z. B. aus Pappe oder Isolierpappe besteht. Eisenkern 1 und Zylinder 2 sind im Innenraum einer Drahtumwicklung 3 befindlich. Die Drahtumwicklung 3 besteht aus einer Länge eines Kupferprofils mit rechteckigem Querschnitt. Das Kupferprofil ist nun gemäß der Lehre der Erfindung so gewickelt, daß im mittleren Bereich 3a der Wicklung 3 die lange Achse des Kupferprofils parallel zur Mittelachse A der Wicklung verläuft, wogegen in den Endbereichen 3b der Wicklung 3 die lange Achse des Kupferprofils senkrecht zur Mittelachse A der Wicklung 3 verläuft. Zwischen den Bereichen 3a und 3b d. h. bei 3c weist das Kupferprofil 3 einen nahezu quadratischen Querschnitt auf.

[0010] Durch die Änderung des Querschnittes des Kupferprofils im Verlauf der Wicklung 3 lassen sich die Streufeldverluste reduzieren und somit läßt sich der Wirkungsgrad eines mit einer erfindungsgemäßen Wicklung 3 ausgestatteten Transformators erhöhen.

[0011] Das Kupferprofil kann ein massiver Flachkupferdraht sein, es besteht jedoch auch die Möglichkeit, ein Profil, welches aus einer Vielzahl von übereinander angeordneten Teileitern z. B. einen sogenannten Drilleiter einzusetzen, der durch Verröbeln von flachen Teileitern herstellbar ist.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel eines Herstellungs-

verfahrens wird anhand der Figur 2 näher beschrieben.

[0013] In der oberen Hälfte der Figur 2 ist eine seitliche Ansicht eines metallischen Drahtes 4 nach der Lehre der Erfindung dargestellt. Dieser besteht aus insgesamt fünf Abschnitten 4a, 4b, 4c, 4d und 4e.

[0014] Wie die Schnittdarstellungen zeigen, weisen die Abschnitte 4a und 4e ein Flachprofil mit senkrecht zur Horizontalen stehenden langen Achse auf und die Abschnitte 4b und 4d einen nahezu quadratischen Querschnitt auf. Der mittlere Abschnitt 4c ist gegenüber den Abschnitten 4a und 4e um 90° gedreht.

[0015] Ein solcher metallischer Draht 4 läßt sich beispielsweise durch metallurgisches Verbinden z. B. Schweißen oder Löten der einzelnen Abschnitte 4a bis 4e herstellen, wobei die Übergänge zwischen den Abschnitten 4a bis 4e einander entsprechend angepaßt werden müssen, d. h. der Querschnitt des Metalldrahtes 4 muß über die gesamte Länge gleich groß sein.

[0016] Ein anderes Verfahren zur Herstellung des Metalldrahtes 4 erfolgt durch Verformen der einzelnen Abschnitte 4b, 4c und 4d durch Türkenköpfe oder Formwalzen.

[0017] Die zur Anwendung gelangenden Formwalzwerke sind in der unteren Hälfte der Figur 2 dargestellt.

[0018] Die Formwalzwerke 5 und 6 weisen jeweils zwei Walzenpaare 5a und 5b bzw. 6a und 6b auf. Die Walzenpaare 5a und 5b sowie 6a und 6b sind vorteilhafterweise antreibbar. Sie sind darüber hinaus in Richtung auf den Walzspalt verstellbar.

Das Verfahren läuft wie folgt ab:

[0019] Der Abschnitt 4e durchläuft die Formwalzwerke 5 und 6 ungehindert. Wenn der Abschnitt 4d in das erste Formwalzwerk 5 gelangt, werden die Walzenpaare 5a und 5b so angestellt, daß sich ein annähernd quadratischer Querschnitt ergibt. Der im Querschnitt quadratische Abschnitt 4d durchläuft das Formwerkzeug 6 ungehindert.

[0020] Der Abschnitt 4e wird wie der Abschnitt 4d zunächst zu einem quadratischen Querschnitt geformt. Wenn der verformte Abschnitt 4c an das zweite Formwalzwerk 6 gelangt, werden die Walzenpaare 6a und 6b wie unten gezeigt, angestellt und aus dem quadratischen Profil wird ein rechteckiges Flachprofil geformt.

[0021] Der Abschnitt 4b wird durch das Walzwerk 5 zu einem Quadrat geformt und durchläuft das Walzwerk 6 ungehindert. Der Abschnitt 4a wird wie der Abschnitt 4e nicht verformt und durchläuft ungehindert die Formwalzwerke 5 und 6, in denen die Walzenpaare 5a und 5b sowie 6a und 6b auseinandergefahren sind.

[0022] Ein metallischer Draht kann in großen Längen hergestellt werden, wobei zur Herstellung von Wicklungen benötigte Drahtabschnitte von der Drahtlänge abgetrennt werden können.

Patentansprüche

1. Metallischer Draht, vorzugsweise aus Kupfer mit einem abgeflachten rechteckigen Querschnitt zur Herstellung von Wicklungen für Transformatoren, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich erste Abschnitte (4a,4b), in denen die lange Achse des Querschnitts in einer bestimmten Ebene verläuft, mit zweiten Abschnitten (4c), in denen die lange Achse des Querschnitts senkrecht dazu verläuft, abwechseln. 5 10
2. Metallischer Draht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den ersten Abschnitten (4a,4e) und den zweiten Abschnitten (4c) Abschnitte (4b,4d) mit nahezu quadratischem Querschnitt befindlich sind. 15
3. Wicklung für Transformatoren mit einem metallischen Draht nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der Draht auf einen Magnetkern aufgewickelt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** im mittleren Bereich (3a) des Magnetkerns (1) die lange Achse des Querschnitts des Metalldrahtes parallel zur Längsachse des Magnetkerns (1) verläuft und in den Bereichen am Ende (3b) des Magnetkerns (1) die lange Achse des Querschnitts des Metalldrahtes senkrecht zur Längsachse des Magnetkerns (1) verläuft. 20 25
4. Wicklung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Metalldraht zwischen dem mittleren Bereich (3a) und den Bereichen (3b) am Ende des Magnetkerns einen nahezu quadratischen Querschnitt aufweist. 30 35

40

45

50

55

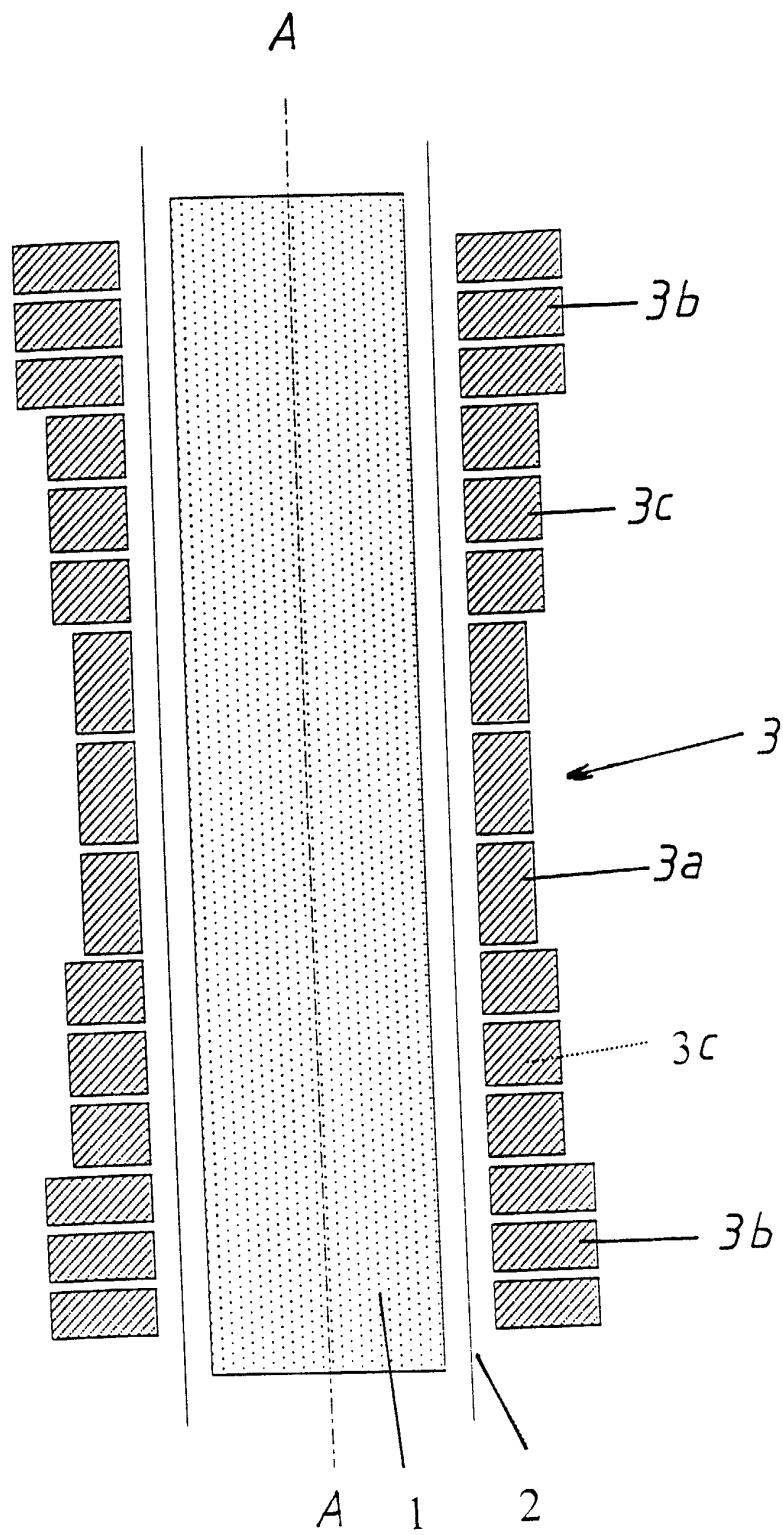


FIG 1

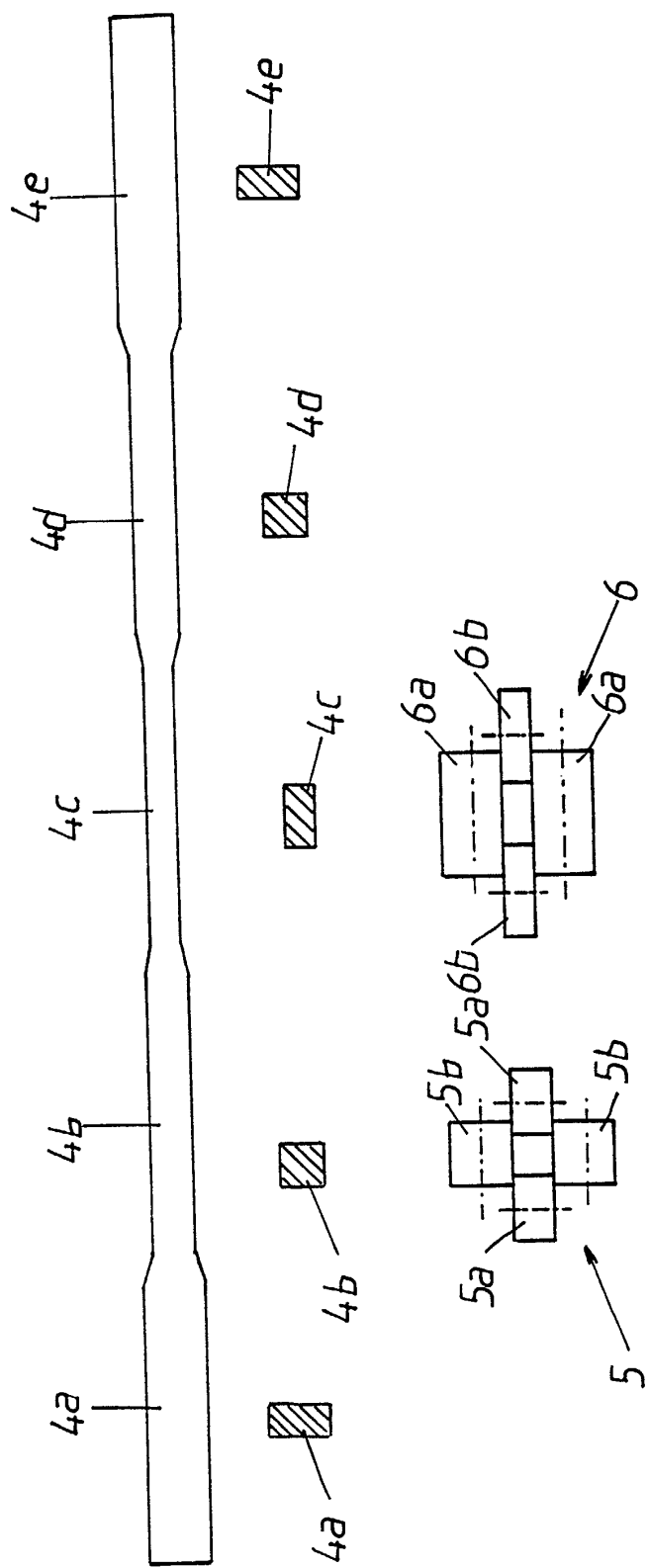


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 29 1180

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 1 838 280 A (TOBIAS NORRIS ERIC DOUGLAS) 29. Dezember 1931 (1931-12-29) * Abbildung 2 *	1,3	H01F27/28
A	DE 950 871 C (STANDARD ELEK K AG) 18. Oktober 1956 (1956-10-18) * Abbildung 1 *	1,2,4	
A	EP 0 261 796 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 30. März 1988 (1988-03-30)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		13. September 2002	
Prüfer		Vanhulle, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 02.82 (P04002)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 29 1180

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1838280	A	29-12-1931	KEINE	
DE 950871	C	18-10-1956	KEINE	
EP 0261796	A	30-03-1988	EP 0261796 A1	30-03-1988
			JP 63056904 A	11-03-1988
			US 4894907 A	23-01-1990
			US 5032816 A	16-07-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82