

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80107450.1

51 Int. Cl.³: **H 01 F 27/28**

22 Anmeldetag: 28.11.80

30 Priorität: 11.12.79 SE 7910171
20.10.80 SE 8007350

71 Anmelder: **ASEA AB, S-721 83 Västerås (SE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.06.81
Patentblatt 81/24

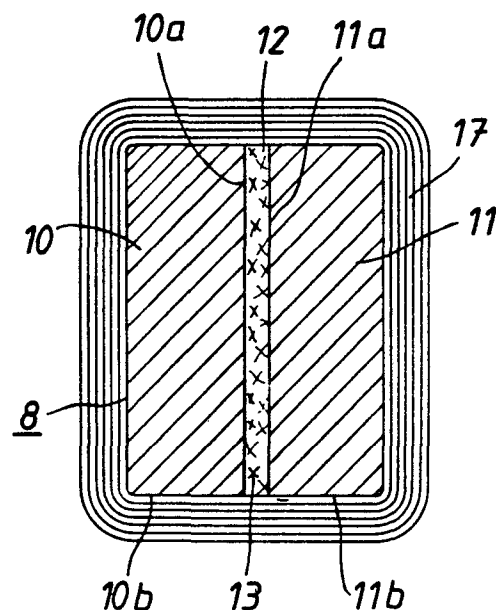
72 Erfinder: **Persson, Bo Göran, Dipl.-Ing.,
Östänbovägen 15, S-771 00 Ludvika (SE)**
Erfinder: **Spicar, Erich, Dr.rer.nat.,
Lorensbergavägen 2B, S-771 00 Ludvika (SE)**

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

74 Vertreter: **Boecker, Joachim, Dr.-Ing.,
Rathenauplatz 2-8, D-6000 Frankfurt a.M. 1 (DE)**

54 **Isolierter elektrischer Leiter für Wicklungen von Transformatoren und anderen elektromagnetischen Geräten.**

57 Ein mit einer Isolierung (17) versehener Leiter (8) für Wicklungen von Transformatoren und anderen elektromagnetischen Geräten enthält zwei im wesentlichen rechteckige nichtisolierte Teileiter (10, 11), die mit ihren Breitseiten (10a, 11a) nebeneinander angeordnet sind, wobei zwischen ihnen eine isolierende Schicht (12) aus einem Material vorhanden ist, das dazu gebracht werden kann, zwischen den Teileitern eine Leimfuge zu bilden, und das ein Distanzelement (13) aus Isoliermaterial enthält, welches sicherstellt, daß die Teileiter auf Abstand voneinander gehalten werden. Die Leimfuge kann entweder vor oder nach dem Formen des Leiters zu einer Wicklung gebildet werden. Nachdem die Leimfuge gebildet worden ist, hat eine aus dem Leiter hergestellte Wicklung eine hohe Knickfestigkeit und niedrige Zusatzverluste. Der Leiter eignet sich zur Herstellung selbst komplizierter Wicklungen, wie z.B. stabilisierter Scheibenwicklungen.



EP 0 030 338 A1

Patentanwalt und Rechtsanwalt
Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Joachim Boecker

6 Frankfurt/Main 1, 21.11.1980
Rathenauplatz 2-8 B/th 20 883 PE
Telefon: (06 11) *28 23 55
Telex: 4 189 066 itax d

A S E A Aktiebolag, Västeras/Schweden

Isolierter elektrischer Leiter für Wicklungen von Transformatoren und anderen elektromagnetischen Geräten

- 5 Die Erfindung betrifft einen isolierten elektrischen Leiter für Wicklungen von Transformatoren und anderen elektromagnetischen Geräten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.
- 10 Bei einem Kurzschluß in Transformatoren treten starke auf die Wicklung wirkende Stromkräfte auf, die zu einem Knicken der Wicklung führen können, wenn diese nicht in sich ausreichend mechanisch fest ist oder gut verspannt und abgestützt ist.
- 15 Eine Möglichkeit, die Knickfestigkeit einer Wicklung und damit die Widerstandsfähigkeit gegen Kurzschlußkräfte zu steigern, besteht darin, die Dicke des Leiters zu erhöhen, aus dem die Wicklung aufgebaut ist. Eine Erhöhung der
- 20 Dicke des Leiters führt jedoch zu größeren Zusatzverlusten und zu eventuellen Erwärmungsproblemen dergestalt, daß hohe örtliche Temperaturen in der Wicklung auftreten. Außerdem wird die Wicklung in elektrischer Hinsicht überdimensioniert und erfordert mehr Raum.
- 25 Es ist bekannt, die Zusatzverluste durch Verwendung kontinuierlich transponierter Leiter beim Aufbau von Transformatorwicklungen zu verringern. Solche Leiter sind aus

- 2 -

- mehreren lackierten Teilleitern mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt aufgebaut, die in einer gemeinsamen umgebenden Isolierung, normalerweise einer Papierumspinnung, parallel in mindestens zwei Reihen angeordnet sind. In jeder Reihe kann ein Teilleiter angeordnet sein, dessen eine Breitseite einer Breitseite eines benachbarten Teilleiters gegenüber liegt. Jeder lackierte Teilleiter kann mit einem Überzug aus einem Harz versehen sein, das ungehärtet oder halbgelärtet ist, so daß die Teilleiter bei ihrer
- 5 Verarbeitung zu einer Wicklung gegeneinander beweglich sind. Das ungehärtete oder halbgelärtete Harz wird erst gelärtet, nachdem die Wicklung ihre endgültige Form bekommen hat und normalerweise im Zusammenhang mit dem Trocknen der Wicklung. Aufgrund der vielen Teilleiter und der
- 10 Dicke des Leiters läßt sich ein solcher Leiter schlecht wickeln, und es ist nicht möglich, ihn für komplizierte Wicklungen, wie z.B. verschachtelte Scheibenspulenwicklungen, zu verwenden wegen der dort erforderlichen Übergänge zwischen benachbarten Scheiben. Kontinuierlich
- 15 transponierte Leiter werden daher normalerweise nur für Wicklungen verwendet, die eine verhältnismäßig kleine Windungszahl haben, die sich in einer Lage auf einem Isolierzylinder aufbringen läßt, wie beispielsweise bei Regelwicklungen.
- 20
- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Leiter der eingangs genannten Art zu entwickeln, mit dem komplizierte Wicklungen, wie z.B. verschachtelte Scheibenspulenwicklungen, hergestellt werden können, wobei die
- 30 Wicklung eine hohe Knickfestigkeit hat und im Betrieb geringe Zusatzverluste verursacht.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein elektrischer Leiter nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, der

35 erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.

- 3 -

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

Die Erfindung gründet sich auf die Erkenntnis, daß es bei
5 einem aus zwei Teilleitern aufgebauten Leiter möglich ist,
nicht isolierte Teilleiter zu verwenden, vorausgesetzt,
daß zwischen den beiden Teilleitern eine isolierende
Schicht vorhanden ist, die sicherstellt, daß die Teil-
leiter der Wicklung keinen elektrischen Kontakt mitein-
10 ander haben. Da der Leiter aus nur zwei Teilleitern be-
steht, behalten die Teilleiter beim Biegen und ähnlichen
Formänderungen ihre ursprüngliche gegenseitige Lage im
wesentlichen bei. Die Möglichkeit der Verwendung nicht
isolierter Teilleiter ist angesichts der im Transformator-
15 bau verwendeten großen Leiterlängen hinsichtlich der
Kosten außerordentlich wichtig. Außerdem erhält man hier-
durch einen hohen Füllfaktor. Die isolierende Schicht bil-
det gemäß der Erfindung in der fertigen Wicklung eine
Leimfuge zwischen den Teilleitern, so daß der Leiter nach
20 dem Zusammenfügen der Teilleiter sich mechanisch im we-
sentlichen wie ein einheitlicher massiver Leiter verhält,
was eine hohe Knickfestigkeit bedeutet, während er sich
in elektrischer Hinsicht wie ein aus zwei gegeneinander
isolierte Teilleiter verhält, was niedrige Zusatzverluste
25 bedeutet.

Beispiele anderer elektro-magnetischer Geräte, deren Wick-
lungen aus dem Leiter gemäß der Erfindung aufgebaut sein
können, sind unter anderem Drosseln und Drosseltransfor-
30 motoren.

Die beiden Teilleiter sind elektrisch parallelgeschaltet.
Dies wird dadurch erreicht, daß sie an den Enden einer
aus dem Leiter hergestellten Spule für einen Transforma-
35 tor oder ein anderes Gerät elektrisch miteinander verbun-
den werden.

- 4 -

- Die den Leiter umgebende Isolierung kann bekannter Art sein und aus einem spiralförmig und überlappt gewickelten Band aus Zellulosepapier oder aus Polymerfilm bestehen, wie z.B. einem Film aus Polyäthylenglykolterephthalat, Polykarbonat, Polyimid, Polyamidimid, Polypropen, Polymethylpenten oder Polysulfon. Die Isolierung kann u.a. auch aus einer Umwicklung mit Garn aus einem der genannten Materialien bestehen.
- 10 Als Beispiel für geeignete Substanzen für das Material, das dazu gebracht werden kann, die Leimfuge zu bilden, können genannt werden: Härtbare Harze wie Epoxyharze, mit Polyamiden modifizierte Epoxyharze, Uretanharte, mit Isocyanaten modifizierte Esterharze, mit Uretanharz modifizierte Epoxyharze und gewisse Gummiarten (z.B. Lein 4684 von Du Pont, USA) sowie thermoplastische Harze (Schmelzleime), wie Polyäthylenglykolterephthalat, Polyamid und Polykarbonat. Das die Leimfuge bildende Material kann vorzugsweise als ein separater Film zwischen den Teilleitern angebracht werden. Es ist auch möglich, das Material derart anzubringen, daß es auf wenigstens einer der beiden benachbarten Breitseiten der Teilleiter eine fest haltende Schicht bildet, beispielsweise durch Bestreichen eines der Teilleiter mit einer Lösung des Materials.
- 25 Das Distanzelement aus Isoliermaterial in dem die Leimfuge bildenden Material hat die Aufgabe, die beiden Teilleiter auf Distanz zu halten und einen elektrischen Kontakt zwischen diesen zu verhindern. Dies ist insbesondere beim Leimen wichtig, wenn das Material für die Leimfuge flüssig oder weich ist. Obwohl die Teilleiter an den Enden der Wicklung parallelgeschaltet sind, sind die von jedem Teilleiter umfaßten magnetischen Flüsse etwas unterschiedlich, so daß bei Betrieb zwischen den Teilleitern eine Spannung auftritt, welche die Isolierung zwischen ihnen erforderlich macht. Geeignete Distanzelemente sind massive Filme oder

- 5 -

Papier, Filz oder Gewebe aus Fasermaterial, wie Fasern aus Zellulose, Polyäthylenglykolteterephthalat, Polyamid, Polyvinylazetat, Polyakrylnitril, Polypropen und Glas. Im Papier oder im Filz können die Fasern u.a. auf mechanischem Wege durch Verfilzung oder durch Schmelzung oder mit einem Klebstoff miteinander verbunden werden. Das Distanzelement kann mit durchgehenden Poren oder Löchern versehen sein, die mit einem die Leimfuge bildenden Material gefüllt sind. Das verwendete Papier, die Filze oder Gewebe können vorzugsweise locker oder grobmaschig sein. Es ist auch möglich, als Distanzelement konventionelle pulverförmige Füllmittel, wie z.B. Pulver aus Kreide, Glimmer, Quarz oder Aluminiumoxyd oder bekannte fibröse Füllmittel, wie z.B. Fasern aus Zellulose, Glas oder die übrigen oben für Papier, Filze und Gewebe genannten Fasermaterialien, zu verwenden.

Entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung ist das die Leimfuge bildende Material dazu gebracht worden, die Leimfuge vor der Bearbeitung des Leiters zu einer Wicklung zu bilden. Dies hat den Vorteil, daß der Leiter unter Anwendung eines kräftigen und kontrollierten Druckes auf den Teilleiter hergestellt werden kann, so daß die Leimfuge zwischen den Teilleitern an allen Stellen gleiche Eigenschaften erhält und die Teilleiter gründlich miteinander verankert werden. Bei einem solchen Leiter können die mechanischen und elektrischen Eigenschaften vor seiner Verarbeitung zu einer Wicklung geprüft werden. Da die Teilleiter in ihrer endgültigen Lage miteinander verankert sind, sie also ihre gegenseitige Lage beim Formen zu einer Wicklung und der nachfolgenden Behandlung nicht ändern (kein gegenseitiges Verschieben), kann der Leiter ohne Schwierigkeiten zu einer Wicklung mit vorausbestimmbaren Eigenschaften verarbeitet werden.

35

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird

- 6 -

die Leimfuge erst geschaffen, nachdem der Leiter bei seiner Verarbeitung zu einer Wicklung seine endgültige Form angenommen hat. Die Schaffung der Leimfuge erfolgt dann vorzugsweise beim Trocknen der Wicklung, wobei diese ausreichend erhitzt wird, damit das für die Leimfuge vorgesehene Material die Fuge zwischen den Teilleitern bildet. Dadurch, daß die Breitseiten der Teilleiter und die zwischen ihnen angebrachte isolierende Schicht im wesentlichen in Achsrichtung der Wicklung verlaufen, wird der äußere Teilleiter stärker gedehnt als der innere. Dadurch kommt auf die isolierende Schicht in der Wicklung ein radialer Druck zustande, der sich günstig auf die Bildung einer mechanisch festen Fuge auswirkt.

Anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Leiter gemäß der Erfindung im Querschnitt,
- Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Leiters gemäß der Erfindung,
- Fig. 3 schematischen einen Leistungstransformator, von dem alle für das Verständnis der vorliegenden Erfindung wichtigen Teile im Prinzip dargestellt sind, wobei jedoch der Anschaulichkeit halber nur eine Niederspannungswicklung und eine Hochspannungswicklung mit den zugehörigen Durchführungen gezeigt sind,
- Fig. 4 den Wicklungsteil des Transformators in größerem Maßstab,
- Fig. 5 in vereinfachter Darstellung (nur drei Windungen) eine Scheibenspule im Querschnitt, aus denen die Hochspannungswicklung aufgebaut ist.

35

Bei dem in den Figuren 3 bis 5 gezeigten Transformator ist die Niederspannungswicklung als Zylinderwicklung und die

Hochspannungswicklung als Scheibenwicklung aufgebaut.
Der Leiter nach der Erfindung ist jedoch auch für andere Wicklungsarten verwendbar.

- 5 Der in Figur 1 gezeigte Leiter gemäß der Erfindung besteht aus zwei rechteckigen Teilleitern 10 und 11. Die beiden Teilleiter liegen mit je einer Breitseite 10a bzw. 11a neben einander. Jeder Teilleiter hat im Sinne der Figur eine Breite von 2 mm und eine Höhe von 12 mm. Zwischen den benachbarten Breitseiten der beiden Teilleiter
10 liegt eine isolierende Schicht 12, die ein Distanzelement 13 enthält. Die Teilleiter sowie die isolierende Schicht 12 bilden zusammen den Leiter 8. Der Leiter ist von einer Umwicklung 17 aus spiralförmig gewickeltem Papierband umgeben. Die Schicht 12 dient zur Bildung einer Leimfuge in
15 der Anordnung gemäß Figur 2.

- Bei der Herstellung des Leiters nach Figur 1 werden zwei rechteckige, nichtisolierte Teilleiter 10 und 11 aus
20 Kupfer mit Querschnittsabmessungen von 2 x 12 mm mit einander gegenüberliegenden Breitseiten von Vorratsrollen 18 und 19 durch eine Bremsvorrichtung 20 geführt, welche die Teilleiter während der weiteren Verarbeitung durch Reibung gestreckt hält. Danach werden die Teilleiter zunächst durch
25 eine Vorrichtung 21 mit mehreren Umlenkwalzen geführt, in denen die Teilleiter kaltbearbeitet werden, um die Härte des Kupfers zu steigern. Anschließend werden die Teilleiter zwecks Reinigung durch eine Vorrichtung 22 geführt, die aus filzbekleideten Düsen oder einem Ultraschallbad
30 mit Entfettungsflüssigkeit bestehen kann. Ein 0,15 mm dickes und 12 mm breites Distanzelement 13 in Form eines lockeren und sehr porösen Filzes, der aus einer Mischung von Polyvinylazetatfasern und Polyamidfasern besteht, welche mit einem Akrylatbindemittel verbunden sind, der ein
35 Flächengewicht von 30 g/m² hat (wie z.B. Non-Woven Storalen 670-30 von Stora Kopparbergs AB, Schweden) und der außerdem mit einem polyamidmodifizierten Epoxyharz (wie

- 8 -

z.B. AF-42 von Minnesota Mining and Manufacturing Company, USA) imprägniert ist, wird von der Vorratsrolle 24 über mehrere nicht dargestellte Umlenkrollen zwischen die Teilleiter 10 und 11 geführt. Die Teilleiter passieren danach zusammen mit dem Distanzelement eine Hochfrequenzspule 25, durch deren Feld die Teilleiter erhitzt werden. Nachdem die Teilleiter und das Distanzelement eine Führungsvorrichtung 26 passiert haben, in welcher die Teilleiter durch vertikale Führungswalzen in seitlicher Richtung zueinander ausgerichtet werden, gelangen sie in eine Walzvorrichtung 27 mit mehreren horizontalen Walzenpaaren 28, wo die Teilleiter gegeneinandergedrückt und dadurch zusammengefügt werden, daß der Leim (der dem Material 12 in Figur 1 entspricht) im Distanzelement 13 von den Teilleitern erhitzt wird und zu einer Leimfuge erhärtet. Während dieses Prozesses beginnt der Leiter abzukühlen und wird dann in der Kühlvorrichtung 29 weiter gekühlt, bevor der zusammengefügte Leiter zu einer Umspinnungsmaschine 30 gelangt, wo aus Papier eine Umwicklung 17 (Fig. 1) um den Leiter gesponnen wird. Der umspinnene Leiter wird danach auf eine Rolle 31 gewickelt. Der Leiter wird in Niederspannungswicklungen und mit modifizierten Leiterabmessungen in Hochspannungswicklungen von Transformatoren gemäß Fig. 3 - 5 verwendet.

Zu den wesentlichen Teilen des in den Figuren 3 - 5 gezeigten Transformators gehören eine Hochspannungsdurchführung 41, eine Niederspannungsdurchführung 42, ein Transformatorkessel 43, Preßflansche 44, eine isolierte Abstützung 45 für den Niederspannungsanschluß 46, Zwischenlagen 47 aus Holz, eine Niederspannungswicklung 48, eine Hochspannungswicklung 49, ein Eisenkern 50, Zwischenlagen 51 aus Preßspan, Leiter 52 in der Hochspannungswicklung und Isolierzylinder 53 aus Preßspan.

35

Der Leiter der Niederspannungswicklung hat den in Figur 1

- 9 -

gezeigten Querschnitt, d.h. er besteht aus zwei von der Isolierung 17 umgebenen Teilleitern 10 und 11, die durch eine aus der Schicht 12 gebildete Leimfuge, die das Distanzelement 13 enthält, zusammengefügt sind.

5

Die Leiter 52 der Hochspannungswicklung, die parallel oder in Reihe geschaltet sein können, bestehen aus je zwei rechteckigen Teilleitern 54 bzw. 55 (Fig. 5), deren Querschnitte die Abmessungen 1,5 x 10 mm haben und zwischen deren Breitseiten eine Leimfuge angeordnet ist, die aus einer isolierenden Schicht 56 derselben Art wie die Schicht 12, d.h. einschließlich eines Distanzelementes 13 (in Fig. 5 nicht dargestellt), aufgebaut ist. Die Leiterisolierung 57 besteht aus mehreren Windungen Papierband, das spiralförmig und überlappt gewickelt ist. Die Hochspannungswicklung 49 ist vorzugsweise eine verschachtelte Scheibenspulenwicklung, wobei die Leiterzahl einer Scheibe bedeutend größer als drei ist, wie dies der Deutlichkeit halber bei der Wicklung in den Figuren 4 und 5 dargestellt ist.

Entsprechend einer alternativen Ausführungsform ist die isolierende Schicht 12 im Leiter nach Fig. 1 aus einem härtbaren Harz aufgebaut und enthält ein 0,15 mm dickes und 12 mm breites Distanzelement 13 in Form des anfangs beschriebenen lockeren (grobmaschigen) und porösen Filzes mit einem Flächengewicht von 30 g/m². Das härtbare Harz, mit dem das Distanzelement imprägniert ist, ist ein Epoxyharz (wie z.B. Araldit B von Ciba, Schweiz), das mit Dicyandiamid als Härter versetzt ist, wobei 3 Gewichtsteile Härter auf 100 Gewichtsteile Epoxyharz verwendet werden. Die isolierende Schicht, die trocken ist, ist als ein separates Band lose zwischen den Teilleitern angeordnet und somit nicht auf die Teilleiter 10 und 11 geleimt. Der Leiter ist wie in den vorgenannten Fällen mit einer Umwicklung 17 aus spiralförmig gewickeltem Papierband umgeben. Der Leiter wird in der Niederspannungswicklung

und mit modifizierten Querschnittsabmessungen (z.B. 1,5 x 10 mm) in der Hochspannungswicklung in Transformatoren nach Figur 3 bis 5 verwendet.

- 5 Bei dieser alternativen Ausführungsform wird die Leimfuge erst gebildet, nachdem der Leiter zu einer Wicklung verarbeitet worden ist. Das Aushärten des härtbaren Harzes in den isolierenden Schichten 12 und 56 erfolgt dabei unter Bildung einer mechanisch festen Leimfuge zwischen den
- 10 Teilleitern, wenn die Wicklung bei ca. 130°C ca. 12 Stunden lang getrocknet wird. Dadurch, daß die Leiter sowohl in der Niederspannungswicklung wie in der Hochspannungswicklung so angeordnet sind, daß die Flachseiten der Teilleiter und die isolierende Schicht in axialer Richtung
- 15 der Wicklung verlaufen, wird der äußere Teilleiter des Leiters stärker gedehnt als der innere Teilleiter. Dies hat zur Folge, daß die isolierende Schicht einem radialen Druck ausgesetzt wird.
- 20 Der Transformatorkessel 43 wird in beiden beschriebenen Ausführungsformen nach dem Trocknen mit Transformatoren gefüllt.

Patentanwalt und Rechtsanwalt
Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Joachim Boecker

6 Frankfurt/Main 1, 21.11.1980
Rathenauplatz 2-8 B/th 20 883 PE
Telefon: (06 11) * 28 23 55
Telex: 4 189 066 itax d

- 11 -

Patentansprüche:

1. Isolierter elektrischer Leiter (8, 52) für Wicklungen
von Transformatoren und anderen elektro-magnetischen
Geräten, welcher Leiter zwei nebeneinander angeordnete
und voneinander isolierte Teilleiter (10, 11, 54, 55)
mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt enthält,
dadurch gekennzeichnet, daß zwei nichtisolierte Teil-
leiter mit ihren Breitseiten (10a, 11a) nebeneinander
liegen, wobei zwischen den beiden benachbarten Breit-
seiten eine isolierende Schicht (12, 56) aus einem
Material vorhanden ist, das eine Leimfuge zwischen
den Teilleitern bildet, und ein Distanzelement (13)
aus Isoliermaterial enthält.
2. Leiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
das die Leimfuge bildende Material ein separater Film
ist.
3. Leiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
das die Leimfuge bildende Material eine auf mindestens
einer der beiden benachbarten Breitseiten der Teillei-
ter angeordnete Schicht bildet.
4. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Distanzelement (13) aus einem
bandförmigen Material mit durchgehenden Poren oder
Löchern besteht.
5. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Distanzelement (13) aus einem
in dem die Leimfuge bildenden Material angeordneten
pulverförmigen oder fibrösen Füllmittel besteht.

- 12 -

6. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die Leimfuge bildende Material ein härgbares Harz ist.
- 5 7. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das für die Leimfuge verwendete Material durch Erhitzen in eine Leimfuge übergeführt werden kann.
- 10 8. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das für die Leimfuge verwendete Material vor der Formung des Leiters zu einer Wicklung in eine Leimfuge übergeführt werden kann.
- 15 9. Aus einem Leiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgebaute Wicklung, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung (48, 49) eine im wesentlichen zylindrische Form hat und daß die Flachseiten (10a, 11a) der Teilleiter (10, 11, 54, 55) und die isolierende
20 Schicht (12, 52) im wesentlichen in axialer Richtung der Wicklung verlaufen.

1/2

FIG. 1

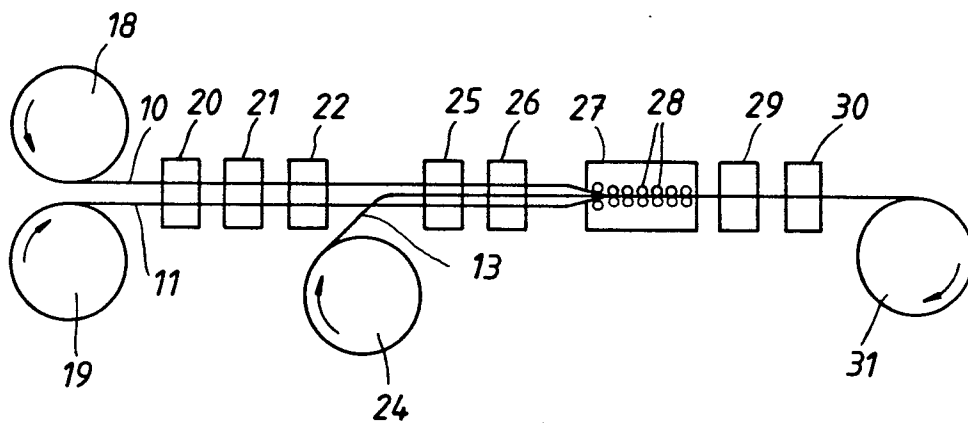
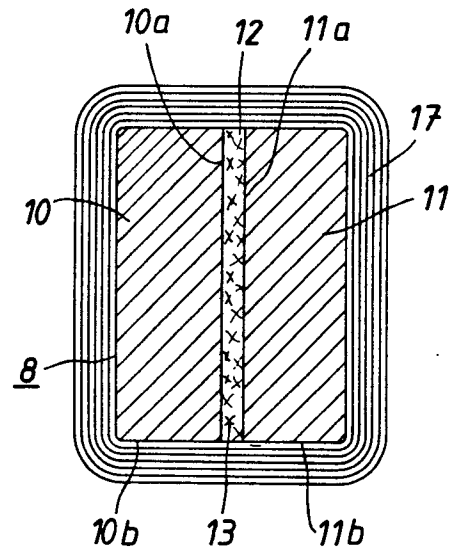


FIG. 2

2/2

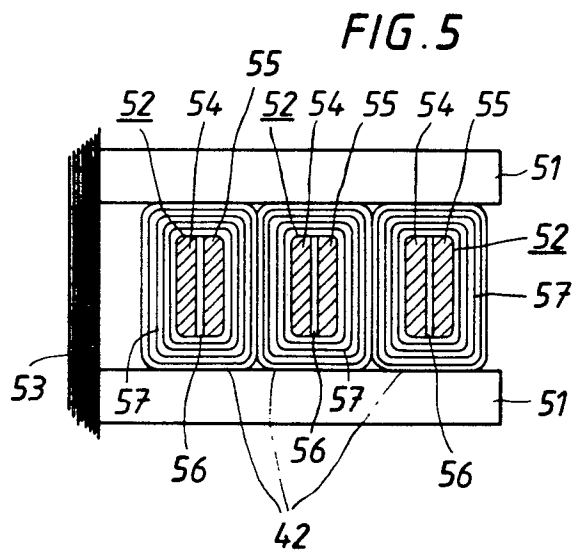
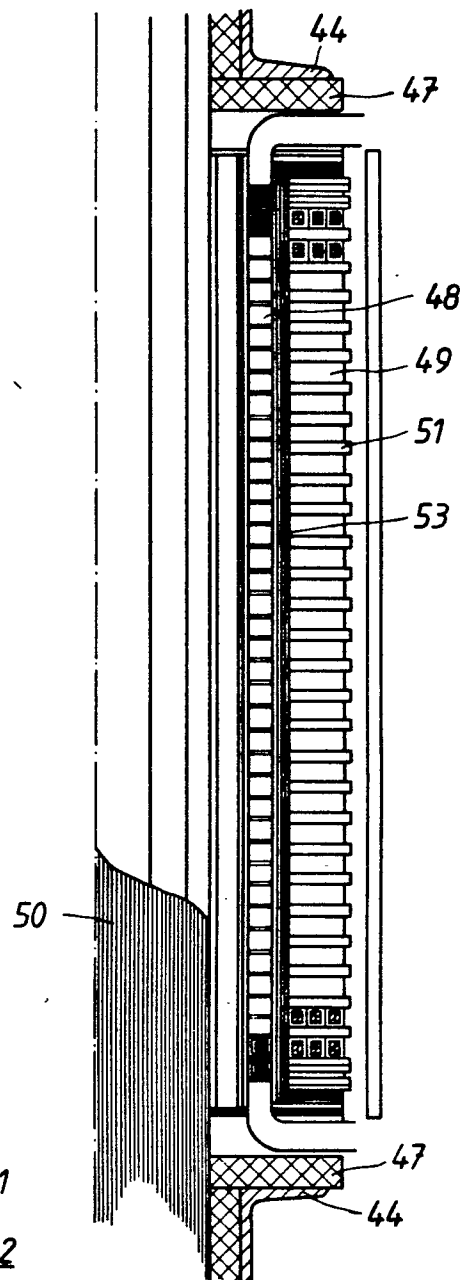
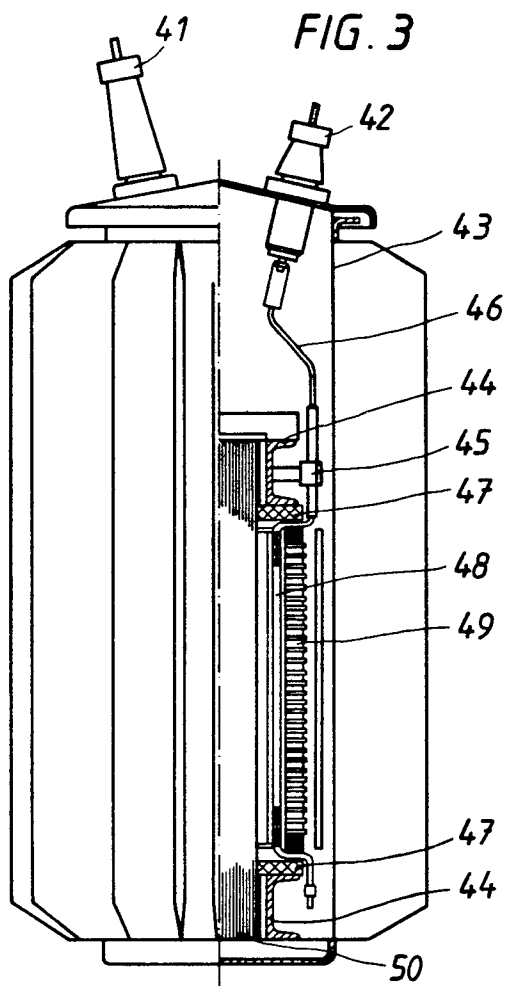


FIG. 4

0030338



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80107450.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	FR - A - 1 226 319 (WESTINGHOUSE) + Seite 1; Fig. + --	1-3, 5-7	H 01 F 27/28
	CH - A - 295 499 (OERLIKON) + Seite 1, Zeilen 53-63; Fig. 1 + --	1-4,6	
	FR - A - 1 076 646 (OERLIKON) + Seite 1, rechte Spalte; Fig. 1,2 + --	1-3	
A	FR - A - 1 511 784 (PARSONS) + Seite 1, linke Spalte, 1.-3. Absatz; Seite 2, linke Spalte, 3.-5. Absatz; Seite 2, rechte Spalte, 2. Absatz; Fig. 1 + --	1,4	H 01 F 27/00 H 01 F 5/00 H 01 F 41/00 H 01 B 7/00 H 01 B 13/00 H 02 K 3/00
A	GB - A - 1 103 764 (PIRELLI) + Seite 1, Zeilen 21-24; Seite 2, Zeilen 9-17; Fig. 2 + --	1,9	
A	DE - B2 - 2 330 786 (TRANSFORMATOREN UNION) + Gesamt + ----	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
WIEN	05-02-1981	KUTZELNIGG	