

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81108636.2

51 Int. Cl.³: **H 01 F 27/36**

22 Anmeldetag: 21.10.81

30 Priorität: 20.03.81 DE 3111100

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.82 Patentblatt 82/40

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)

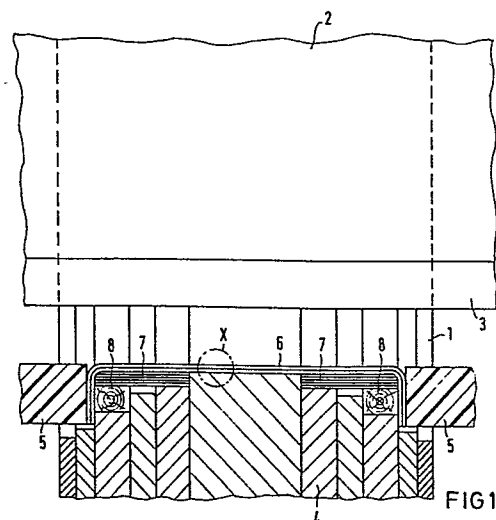
72 Erfinder: Lutz, Walter
Tulpenstrasse 20
D-7441 Unterensingen(DE)

72 Erfinder: Mössinger, Herbert
Obertorstrasse 3
D-7300 Esslingen(DE)

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

54 Schirmkörper für Joche von Eisenkernen von Transformatoren und Drosselspulen.

57 Derartige Schirmkörper (6) sind üblicherweise aus mehreren Isolierstofflagen (9, 12, 13, 14) und einer Leitpapiereinlage (10, 11) aufgebaut und dienen der Schirmung der Stufenkanten eines Joches (4) gegen Stirnflächen bzw. Endschirmringe von Wicklungen (2). Erfindungsgemäß ist die Leitpapiereinlage (10) galvanisch von allen ihr benachbarten gegeneinander Spannung führenden Teilen (2, 4) getrennt und ist die Leitschicht (11) in der Leitpapiereinlage (10) hochohmig und frei von Spannungsausgleichsleitern. Dabei ist das von der Leitpapiereinlage (10) geführte elektrische Potential rein kapazitiv durch die räumliche Lage der leitenden Schicht (11) bestimmt. Derartige Schirmkörper (6) sind besonders günstig und wirtschaftlich in Transformatoren mit Nennspannungen von 100 kV und mehr einsetzbar und verbessern deren Betriebssicherheit, da keine besonderen Leiter zu ihrer Erdung erforderlich sind.



TRANSFORMATOREN UNION AG
Stuttgart

Unser Zeichen
VPA 81 P 9103 E

5 Schirmkörper für Joche von Eisenkernen von Transfor-
matoren und Drosselspulen

Die Erfindung betrifft Schirmkörper aus mehreren Isolier-
stofflagen mit einer Leitpapiereinlage für Joche von ge-
10 stuft lamellierten Eisenkernen von Transformatoren und
Drosselspulen zur Schirmung der Jochstufenkanten gegen
Stirnflächen bzw. Endschirmringe von Wicklungen.

Entsprechend den in den deutschen Patentanmeldungen
15 P 30 10 255.7 und P 30 22 070.3 beschriebenen Schirm-
körper sind diese üblicherweise aus mehreren Lagen von
Isolierstoffen aufgebaut, zwischen denen mindestens eine
Schicht aus elektrisch leitendem Werkstoff vorgesehen
ist. Diese elektrisch leitenden Schichten sind bei den
20 bekannten Anordnungen mit einem sie abdeckenden nieder-
ohmigen Gitter aus ebenfalls elektrisch leitendem Werk-
stoff verbunden, um dadurch das Auftreten von Spannungs-
differenzen innerhalb der zur Schirmung vorgesehenen
Schicht aus elektrisch leitendem Werkstoff zu verhindern.
25 Diese Gitter sind üblicherweise aus Kupferlitze oder
Kupfergewebeband hergestellt und mit einem Anschluß-
leiter aus dem eigentlichen Schirmkörper herausgeführt,
sowie galvanisch mit dem abzuschirmenden Bauteil ver-
bunden.

30

Nachteilig ist bei diesen Anordnungen der nicht un-
wesentliche Aufwand zur Einbringung dieses niederohmi-
gen Gitters und dabei insbesondere die mechanische
Sicherung des aus dem Schirmkörper herausgeführten An-

- 2 - VPA 81 P 9103 E

schlußleiters. Darüber hinaus bewirkt gerade dieser Anschlußleiter eine Inhomogenität im elektrischen Feld und erfordert aufgrund seiner vergleichsweise niedrigen mechanischen Festigkeit und seiner schwachen Verankerung im Schirmkörper besondere Vorsichtsmaßnahmen während des Zusammenbaus des zu schirmenden Eisenkerns mit den zugehörigen Wicklungen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für Transformatoren und Drosselspuln für deren den Wicklungen zugekehrte Jochteile einen Schirmkörper zu schaffen, der sowohl einfach herzustellen als auch ohne Komplikationen einbaubar ist und dabei die an ihn gestellten physikalischen Anforderungen gut erfüllt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Schirmkörper der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Leitpapiereinlage galvanisch vollständig von allen benachbarten und gegeneinander Spannung führenden Teilen getrennt ist, daß die Leitschicht in der Leiteinlage hochohmig und frei von Spannungsausgleichsleitern ist, daß das von der Leiteinlage geführte elektrische Potential rein kapazitiv durch das Verhältnis des Abstandes Jocheisen - Leitpapiereinlage zu dem Abstand Leitpapiereinlage - Stirnfläche bzw. Endschirmring der Wicklungen eingestellt ist und daß die Ränder der Leitpapiereinlage auf allen Seiten gegenüber den Rändern der übrigen Isolierstoffschichten zurückstehen.

Nach vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung ist vorgesehen, daß die Isolierstofflage zwischen dem Jocheisen und der Leitpapiereinlage einschichtig ist und daß die Leitpapiereinlage auf der dem Jocheisen abgekehrten Seite mit elektrisch leitendem Werkstoff beschichtet und auf dieser Seite durch eine unbeschichtete Papierlage abgedeckt ist.

Vorteilhaft überdeckt die Leitpapiereinlage in Umfangsrichtung des Joches außer dem mittleren Blechpaket nach beiden Seiten wenigstens drei Stufen und ist sie in Längsrichtung des Joches jeweils an die Durchdringungslinie des Joches mit einem Kernschenkel angepaßt.

Zur sicheren Fixierung der Leitpapiereinlage ist diese mit wenigstens einer ihrer benachbarten Isolierstofflagen punktweise verklebt und sind die stufenparallelen Ränder des Schirmkörpers in Richtung auf das Joch abgebogen. Die stufenparallelen Ränder der Isolierstofflagen sind gemäß einem weiteren Fortbildungsmerkmal der Erfindung von im Abstand zueinander angeordneten, die Ränder umfassenden Kappen zusammengehalten.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Schirmkörper ist sehr vorteilhaft, denn er ist aufgrund seines einfachen Aufbaus auch einfach herstellbar und gewährleistet in Folge von nicht erforderlichen Anschlußleitern eine extrem große Betriebssicherheit.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt durch ein Joch eines Transformators mit mehreren bewickelten Kernschenkeln und

Fig. 2 eine Einzelheit bei X in Fig. 1 in sehr stark vergrößertem Maßstab.

Ein Kernschenkel 1 trägt Wicklungen 2 mit einer stirnseitigen Isolierung 3. Der Kernschenkel 1 ist in nicht näher dargestellter Art und Weise mit einem unteren Joch 4 so verzahnt, daß sich das untere Joch 4 und der Kernschenkel 1 gegenseitig mechanisch halten und stützen. Die hierzu erforderlichen Preßkräfte sind in

- 4 - VPA 81 P 9103 E

üblicher Weise durch Bandagen und/oder Preßbeisen und/oder Preßbolzen aufgebracht.

5 Seitlich anschließend an die beiden Längsseiten des unteren Joches 4 sind Platten 5 aus Isolierwerkstoff vorgesehen, deren den Wicklungen 2 zugekehrte Oberflächen zusammen mit der wicklungsseitigen Oberfläche des unteren Joches 4 den Wicklungstisch bilden, auf dem die Wicklungen 2 in nicht dargestellter Art und Weise nach unten
10 abgestützt sind. Diese Platten 5 überdecken dabei die weiter außen liegenden Blechpakete des im Querschnitt stufenförmig an eine vorgegebene Kurvenform angepaßten lamellierten unteren Joches 4.

15 In Folge der üblichen Erdung des unteren Joches 4 und der auf Hochspannungspotential liegenden Wicklungen 2 besteht zwischen diesen beiden Baugruppen ein erheblicher Potentialunterschied, zu dessen leichterem und sichererem Beherrschung zumindest bei sehr hohen Nennspan-
20 nungen sowohl die Wicklungen 2 als auch das Stufen aufweisende untere Joch 4 mit großflächigen Abschirmungen versehen sind. Die wicklungsseitige Abschirmung ist beim Ausführungsbeispiel in nicht näher dargestellter Art und Weise in die stirnseitige Isolierung 3 der
25 Wicklungen eingebaut.

Zur Abschirmung des unteren Joches 4 dient ein Schirmkörper 6, der im Zwischenraum zwischen den Platten 5 über dem unteren Joch 4 angeordnet ist. Zur mechanischen Unterstützung des dünnwandig ausgeführten Schirmkörpers 6 dienen Füllkörper 7 und 8, die die von den
30 Stufen des unteren Joches 4 und dem Schirmkörper 6 eingeschlossenen Stufenräume ausfüllen. Die Füllkörper 7 und 8 sind beispielsweise aus Holz, Preßspan oder Preßholz hergestellt.
35

- 5 - VPA 81 P 9103 E

Fig. 2 zeigt in stark vergrößertem Maßstab den schichtweisen Aufbau des Schirmkörpers 6 aus Isolierstofflagen. Diese Isolierstofflagen bestehen beginnend auf der dem unteren Joch 4 zugekehrten Seite des Schirmkörpers 6

5 aus einer Schicht etwa 1 mm starken Preßspans 9, gefolgt von einer 0,145 mm starken Schicht Leitpapiers 10 mit einer der Wicklung 2 zugekehrten leitenden Auflage 11, die wiederum von einer 0,145 mm starken Papierschicht bedeckt ist. Über diesen Schichten sind beim Ausführungs-
10 beispiel noch jeweils 1 mm starke Schichten aus Preßspan 13 und 14 vorgesehen. Zur gegenseitigen Lagesicherung der einzelnen Schichten sind mindestens die Papierlagen 10 und 12 punktweise miteinander verklebt.

15 Die leitende Auflage 11 selbst ist sehr dünn und dadurch verhältnismäßig hochohmig. Da ein wesentlicher Teil der leitenden Auflage 11 in einem Abstand von 1,145 mm über dem Hauptblechpaket des unteren Joches 4 liegt und der Abstand der leitenden Auflage 11 von der
20 Stirnseite der Wicklungen 2 sehr viel größer ist, führt die leitende Auflage 11 aufgrund kapazitiver Kopplung praktisch das Potential des unteren Joches 4, ohne galvanisch mit diesem verbunden zu sein. Dadurch ist es möglich, auch auf ein niederohmiges Anlenkgitter für die
25 leitende Auflage 11 zu verzichten.

Wie darüber hinaus Versuche gezeigt haben, ergibt sich ein besonders günstiger Feldverlauf, wenn die zur Jochachse parallelen Längskanten des Schirmkörpers 6 um etwa
30 90° abgebogen sind und sich mit ihren Rändern an eine Stufenkante des unteren Joches 4 anlegen.

2 Figuren
9 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Schirmkörper aus mehreren Isolierstofflagen und einer
Leitpapiereinlage für Joch von gestuft lamellierten
5 Eisenkernen von Transformatoren und Drosselspulen zur
Schirmung der Jochstufenkanten gegen Stirnflächen bzw.
Endschirmringe von Wicklungen, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t ,
- 10 - daß die Leitpapiereinlage (10) galvanisch vollständig
von allen benachbarten und gegeneinander Spannung
führenden Teilen (2, 4) getrennt ist,
- daß die Leitschicht (11) in der Leitpapiereinlage (10)
15 hochohmig und frei von Spannungsausgleichsleitern ist,
- daß das von der Leiteinlage (10) geführte elektrische
Potential rein kapazitiv durch das Verhältnis des Ab-
standes Joch (4) - Leitpapiereinlage (10) zu dem Ab-
20 stand Leitpapiereinlage (10) - Stirnfläche bzw. End-
schirmring der Wicklungen (2) eingestellt ist und
- daß die Ränder der Leitpapiereinlage (10) auf allen
Seiten gegenüber den Rändern der übrigen Isolierstoff-
25 schichten (9, 12, 13, 14) zurückstehen.
2. Schirmkörper nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Isolierstofflage (9)
zwischen dem Joch (4) und der Leitpapiereinlage (10)
30 einschichtig ist.
3. Schirmkörper 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 die Leitpapiereinlage
(10) auf der dem Joch (4) abgekehrten Seite mit elek-
35 trisch leitendem Werkstoff (11) beschichtet und auf
dieser Seite durch eine unbeschichtete Papierlage (12)

abgedeckt ist.

4. Schirmkörper 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 die Leitpapierein-
5 lage (10) und die auf deren beschichteter Seite liegen-
de Papierlage (12) jeweils 0,145 mm stark sind und daß
alle anderen Isolierstofflagen (9, 13, 14) aus etwa 1 mm
starkem Papier oder Preßspan bestehen.

10 5. Schirmkörper 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 Leitpapierein-
lage (10) in Umfangsrichtung des Joches (4) außer dem
mittleren Blechpaket nach beiden Seiten wenigstens drei
Stufen abdeckt.

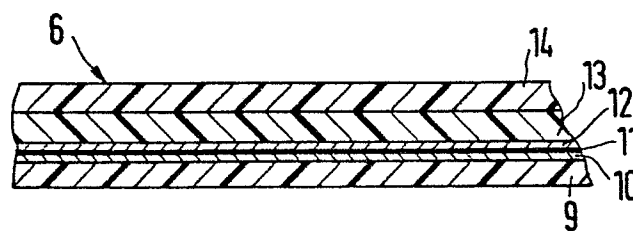
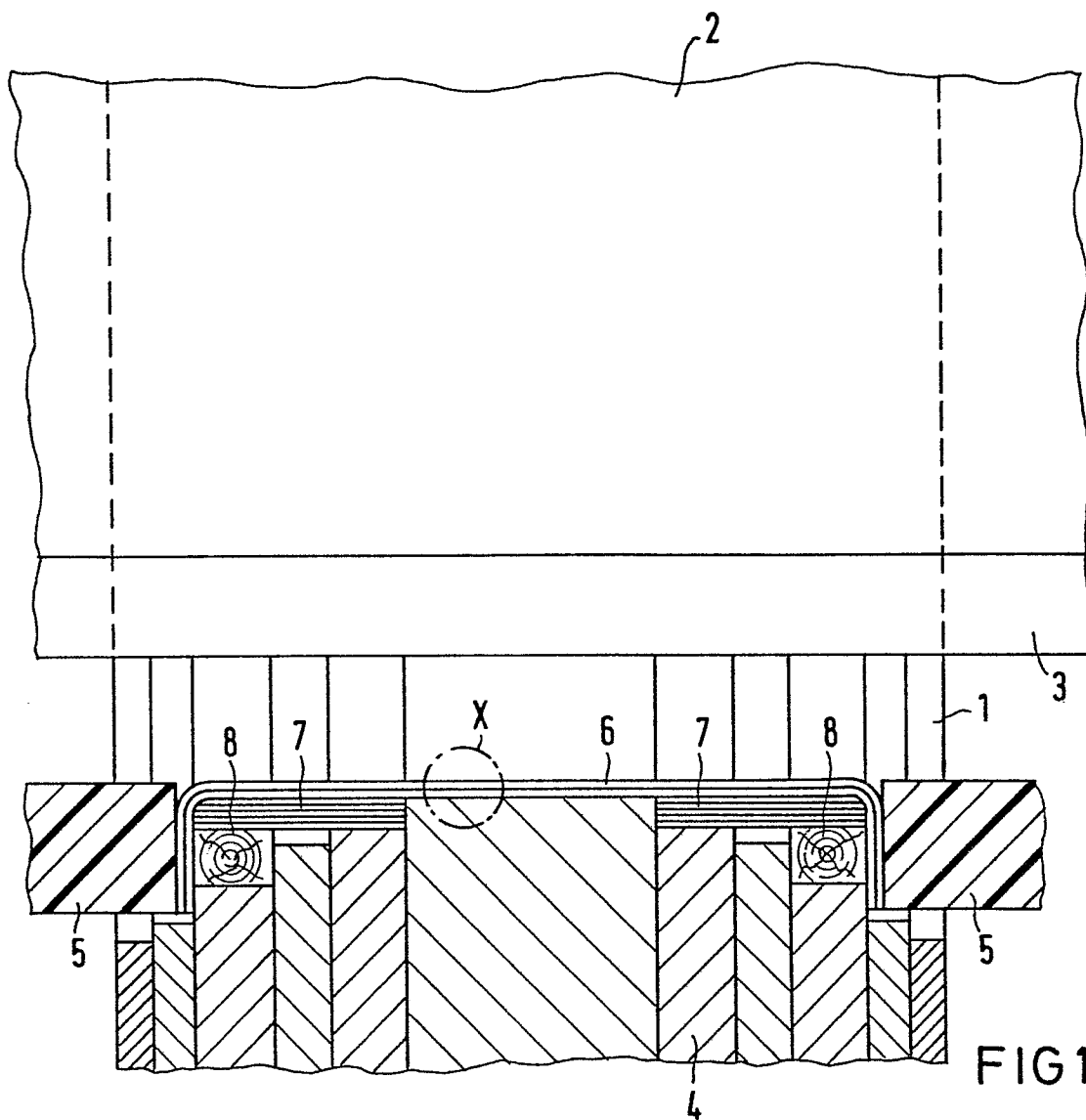
15 6. Schirmkörper nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leitpapiereinlage
(10) in Längsrichtung des Joches (4) jeweils an die
Durchdringungslinie des Joches (4) mit einem Kern-
20 schenkel (1) angepaßt ist.

7. Schirmkörper 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 mindestens die Leit-
papiereinlage (10) mit wenigstens einer ihrer benach-
25 barten Isolierstofflagen (9, 12, 13, 14) punktwise ver-
klebt ist.

8. Schirmkörper nach Anspruch 1 bis 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die stufenparallelen
30 Ränder des Schirmkörpers (6) in Richtung auf das Joch
(4) um etwa 90° abgebogen sind.

- 8 - VPA 81 P 9103 E

9. Schirmkörper nach Anspruch 1 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die stufenparallelen
Ränder der Isolierstofflagen (9, 10, 12, 13, 14) von im
Abstand zueinander angeordneten, die Ränder umfassen-
den Kappen zusammengehalten sind.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - A - 1 563 219 (LICENTIA)</u> * Gesamt *	1,2,5,8	H 01 F 27/36
A	<u>DE - B - 1 513 997 (LICENTIA)</u> * Spalte 1, Zeilen 30-43; Spalte 3, Zeilen 55-68; Spalte 4, Zeilen 1-64; Fig. 1 *	1,2,3	
A	<u>DE - B - 1 274 213 (LICENTIA)</u> * Spalte 3, Zeilen 35-48; Fig. 1 *	1	
D,A	<u>DE - A1 - 3 022 070 (TRANSFORMATOREN UNION)</u>		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) H 01 F 3/00 H 01 F 27/00
			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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 25-06-1982	Prüfer TSILIDIS