

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

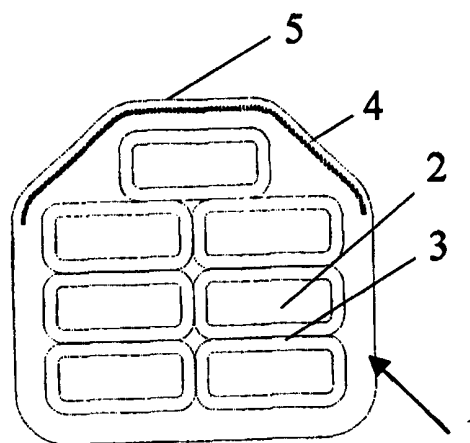
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01F 27/32	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/44209 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. September 1999 (02.09.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00014 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Januar 1999 (21.01.99) (30) Prioritätsdaten: A 328/98 24. Februar 1998 (24.02.98) AT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ASTA ELEKTRODRAHT GMBH [AT/AT]; Oed 1, A-2755 Oed/Bezirk Wiener Neustadt (AT). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PONWEISER, Johann [AT/AT]; Stadlstrasse 590, A-2822 Erlach (AT). SCHNAUBELT, Gernot [AT/AT]; Sebastianistrasse 4, A-2763 Pernitz (AT). (74) Anwalt: RIEBERER, Stefan; VA TECH Patente GmbH, Serravagasse 10, A-1140 Wien (AT).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: MULTIPLE PARALLEL CONDUCTOR FOR ELECTRICAL MACHINES AND DEVICES

(54) Bezeichnung: MEHRFACHPARALLELEITER FÜR ELEKTRISCHE MASCHINEN UND GERÄTE

(57) Abstract

The invention relates to a multiple parallel conductor for an electrical machine, especially for a transformer, and to a method for manufacturing the same. Said conductor comprises a plurality of adjacent insulated partial conductors (2) assembled in a bundle and fitted at least sectionwise with a grid-shaped sheathing (5), i.e. a grid strip, a thread braiding or the like, and a flat protective insulation (4) arranged between the outer surface of the partial conductor bundle and the grid-shaped sheathing (5), said protective insulation covering at least one surface section of the partial conductor bundle and not covering another surface section of the partial conductor bundle. In one of the windings, at least one of the side faces of the sections of the windings of the multiple parallel conductor (1, 7) adjacent to the side faces overlooking each other is fitted with a flat protective insulation (4). This partial protective insulation additionally increases the winding bulk factor by direct contiguous windings of the multiple parallel conductor since no oil channels are produced as a result of spacing thereby lowering costs and considerably reducing the risk of short circuits caused by friction between two winding sections that are directly in contact with each other.



(57) Zusammenfassung

Ein Mehrfachparallelleiter für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Transformator, und ein Verfahren zur Herstellung desselben, mit einer Mehrzahl von benachbarten, voneinander isolierten Teilleitern (2), die zu einem Bündel zusammengefaßt und zumindest abschnittsweise mit einer gitterförmigen Umhüllung (5), z.B. ein Gitternetzband, eine Faden-Umspinnung od.dgl., versehen sind und mit einer zwischen den Außenflächen des Teilleiterbündels und der gitterförmigen Umhüllung (5) angeordneten flächigen Schutzisolation (4), welche zumindest einen Oberflächenabschnitt des Teilleiterbündels überdeckt und zumindest einen weiteren Oberflächenabschnitt des Teilleiterbündels nicht überdeckt. Bei einer Wicklung ist von den einander zugewandten Seitenflächen benachbarter Windungsabschnitte des Mehrfachparallelleiters (1, 7) zumindest eine Seitenfläche mit einer flächigen Schutzisolation (4) versehen. Diese teilweise Schutzisolation dient der weiteren Erhöhung des Füllfaktors einer Wicklung durch direktes Aneinanderwickeln der Mehrfachparallelleiter ohne durch Distanzierungen hergestellte Ölkanäle und bringt somit eine Kosteneinsparung. Dabei senkt sich das Risiko eines Kurzchlusses durch Reibung von zwei unmittelbar miteinander in Kontakt stehenden Windungsabschnitten erheblich.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

MEHRFACHPARALLELEITER FÜR ELEKTRISCHE MASCHINEN UND GERÄTE

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mehrfachparalleleiter für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Transformator, bestehend aus einer Mehrzahl von benachbarten, vorzugsweise voneinander isolierten Teileitern, die zu einem Bündel
10 zusammengefaßt sind, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Mehrfachparalleleiters. Weiters betrifft die vorliegende Erfindung eine Wicklung für eine elektrische Maschine, insbesondere ein Transformator mit einer Ober- und einer Unterspannungswicklung, bestehend aus zumindest einem Mehrfachparalleleiter der oben genannten Art, wobei aufeinanderfolgende Windungen des Mehrfachparalleleiters
15 oder parallel gewickelte Mehrfachparalleleiter axial und/oder radial benachbart angeordnet sind.

Zur Verbesserung der Kühlung von elektrischen Leitern sind Mehrfachparalleleiter mit einer gitterförmigen Umwicklung bekannt. Beispielsweise ist in der internationalen
20 Veröffentlichung WO95/30991 der Anmelderin ein Mehrfachparalleleiter, bestehend aus einer Mehrzahl von Teileitern oder Drilleitern beschrieben, welcher mit einem großmaschigen Webband oder Gitterband aus Polyester oder einem Glasseide/Polyester-Gemisch umbändert ist, welches eine Maschenweite von zumindest 2 mm aufweist. Gegebenenfalls ist der Mehrfachparalleleiter und/oder das Web- bzw. Gitterband noch
25 mit einem teilvernetzten Epoxidharz imprägniert. Mit einem solchen Webband kann ein stabiler kompakter Leiter hergestellt werden, bei welchem die Teileiter direkt mit dem Kühlmedium in Kontakt stehen. Durch diese wesentlich verbesserten Kühleigenschaften sind eine kompaktere und kostengünstigere Bauweise von elektrischen Maschinen und Geräten möglich. Wird ein Mehrfachparalleleiter dieser Art in der Weise verarbeitet, daß
30 einzelne Windungen oder parallel gewickelte Mehrfachparalleleiter direkt aneinander liegen, besteht die Gefahr, daß die Lackisolation der Teileiter durch Reibung beschädigt und die elektrischen Eigenschaften der Wicklung dadurch beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund wird ein Mehrfachparalleleiter dieser Art in der Praxis so verarbeitet, daß zwischen zwei benachbarten Mehrfachparalleleitern Distanzstücke angeordnet sind.

35

Weiters ist aus der US 3 098 113 ein elektrischer Leiter bekannt, welcher vollständig mit einer ölprägnierbaren Hauptisolierung und einer flüssigkeitsundurchlässigen

Teillisolierung umgeben ist, um zwar eine Ölimprägnierung zu ermöglichen, jedoch ein Eindringen von Wasser zumindest teilweise zu verhindern. Die flüssigkeitsundurchlässige Teillisolierung ist wiederum mit einer ölimprägnierbaren Umhüllung versehen. Im Hinblick auf einen kompakten und stabilen Leiter ist diese Konstruktion unvorteilhaft, da sie
5 zumindest abschnittsweise doppelte und dreifache Isolierschichten erfordert. Weiters zeichnet sich dieser Leiter durch vergleichsweise schlechte Kühleigenschaften aus.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, durch Weiterentwicklung von Mehrfachparallelleitern der oben genannten Art eine Möglichkeit zu finden, Wicklungen
10 mit einem noch höheren Füllfaktor zu schaffen, bei welchen eine Beeinträchtigung der elektrischen Eigenschaften vermieden werden kann und dennoch gute Kühleigenschaften erzielt werden. Weiters ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Mehrfachparallelleiters anzugeben, sowie eine Möglichkeit zur Herstellung von Wicklungen, bestehend aus zumindest einem solchen Mehrfachparallelleiter zu
15 schaffen.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem oben angeführten Mehrfachparallelleiter erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß über den Außenflächen des Teilleiterbündels eine flächige Schutzisolation vorgesehen ist, welche zumindest einen Oberflächenabschnitt
20 des Teilleiterbündels überdeckt und zumindest einen weiteren Oberflächenabschnitt des Teilleiterbündels nicht überdeckt, wobei die Oberflächenabschnitte, bezogen auf die Längsrichtung des Mehrfachparallelleiters, nebeneinander angeordnet sind, und daß darüber zumindest abschnittsweise eine gitterförmige Umhüllung, z.B. ein Gitternetzband, eine Faden-Umspinnung od.dgl. vorgesehen ist. Bei einem Verfahren der
25 erfindungsgemäßen Art ist demnach vorgesehen, daß auf das Teilleiterbündel eine zumindest eine Seitenfläche, jedoch nicht den gesamten Umfang des Teilleiterbündels überdeckende flächige Schutzisolation aufgebracht wird und daß das Teilleiterbündel samt Schutzisolation mit einer gitterförmigen Umhüllung versehen wird. Eine Wicklung bestehend aus zumindest einem erfindungsgemäßen Mehrfachparallelleiter, bei welcher
30 aufeinanderfolgende Windungen des Mehrfachparallelleiters oder parallel gewickelte Mehrfachparallelleiter axial und/oder radial benachbart angeordnet sind, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß von den einander zugewandten Seitenflächen benachbarter Windungsabschnitte des Mehrfachparallelleiters zumindest eine Seitenfläche mit einer flächigen Schutzisolation versehen ist. Bei einer
35 Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wicklung mit einem besonders hohen Füllfaktor stehen die mit einer flächigen Schutzisolation versehenen Seitenflächen miteinander unmittelbar in Kontakt.

Durch die Kombination einer Schutzisolation mit einer gitterförmigen Umhüllung wird sowohl eine erhöhte mechanische Festigkeit als auch eine höhere Spannungsfestigkeit erreicht, sodaß die einzelnen Mehrfachparallelleiter einer Windung -ohne
5 Zwischenschaltung von Distanzstücken- unmittelbar übereinander oder nebeneinander angeordnet werden können, ohne die elektrischen Eigenschaften dabei zu beeinträchtigen. Durch die freie Zugänglichkeit der nicht miteinander in Kontakt stehenden Oberflächen des Mehrfachparallelleiters für das Kühlmedium und die guten
10 Kühlungseigenschaften eines mit einer gitterförmigen Umhüllung versehenen Mehrfachparallelleiters ist eine ausreichende Kühlung des Leiters bzw. der Wicklung gewährleistet. Durch diese erfindungsgemäße Lösung können somit der Füllfaktor und folglich die Herstellkosten für eine Wicklung weiter reduziert und die Betriebssicherheit weiter erhöht werden.

15 Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mehrfachparallelleiters umfaßt die Schutzisolation eine oder mehrere Seitenflächen und die dieser Seitenfläche bzw. diesen Seitenflächen zugewandten Kantenbereiche der benachbarten, nicht mit einer Schutzisolation versehenen Seitenflächen und gegebenenfalls die Kantenbereiche
20 zwischen benachbarten, mit einer Schutzisolation versehenen Seitenflächen. Damit ist ein erhöhter Schutz des Leiters im Bereich der Kanten möglich, sodaß die elektrische Spannungsfestigkeit weiter gesteigert werden kann.

Bei einer Wicklung, bei welcher benachbarte Mehrfachparallelleiter über zwei Seitenflächen miteinander in Kontakt stehen, z.B. bei einer Vierergruppe, überdeckt die Schutzisolation vorzugsweise zumindest zwei benachbarte Seitenflächen des
25 Mehrfachparallelleiters, um einen allseitigen Schutz des Mehrfachparallelleiters zu ermöglichen.

Die flächige Schutzisolation ist vorzugsweise eine Papierisolation, welche aufgrund ihrer guten Isoliereigenschaften und des geringen Platzverbrauchs für die Zwecke der vorliegenden Erfindung hervorragend geeignet ist.

30 Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Mehrfachparallelleiters bzw. einer damit hergestellten Wicklung, wobei auf die beiliegenden Figuren Bezug genommen wird, die folgendes zeigen:

35

Fig. 1 einen Mehrfachparallelleiter gemäß der Erfindung mit einer Schutzisolation an der Oberseite,

5 Fig. 2 einen Mehrfachparallelleiter gemäß der Erfindung mit einer seitlichen Schutzisolation,

Fig. 3 einen Mehrfachparallelleiter gemäß der Erfindung mit einer L-förmigen Schutzisolation,

10 Fig. 4a, 4b eine Wicklung der erfindungsgemäßen Art, bei welcher einzelne Windungen des Mehrfachparallelleiters oder parallelgewickelter Mehrfachparallelleiter axial und/oder radial aneinander liegen und

15 Fig. 5 eine Wicklung der erfindungsgemäßen Art, bei welcher einzelne Windungen des Mehrfachparallelleiters oder parallelgewickelter Mehrfachparallelleiter axial über einen Teil der Wicklung unmittelbar aneinander liegen, im übrigen Teil voneinander beabstandet sind.

20 Im folgenden wird auf die Figur 1 Bezug genommen, in welcher ein Mehrfachparallelleiter 1 für eine elektrische Maschine am Beispiel eines Drilleiters für die Unterspannungswicklung eines Transformators dargestellt ist. Der Mehrfachparallelleiter weist eine Anzahl von Teilleitern 2, z. B. flache Kupferleiter mit einem rechteckigen Querschnitt auf.

25 Jeder Teilleiter 2 ist mit einer Isolierung 3, im vorliegenden Fall einem Lacküberzug versehen. Zur Herstellung des Mehrfachparallelleiters werden die einzelnen Teilleiter 2 in der gewünschten Anzahl und Ausrichtung zu einem Teilleiterbündel zusammengefaßt.

30 Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an der Oberseite des Teilleiterbündels eine Schutzisolation 4 angeordnet, welche die gesamte Oberseite und die dieser Oberseite zugewandten Kantenbereiche der Seitenflächen überdeckt. Die Seitenflächen und die Unterseite des Teilleiterbündels bleiben ohne Schutzisolation. Als Material für die Schutzisolation wird ölprägnierbarer Isolierstoff, vorzugsweise Papier, in der erforderlichen Qualität und Dicke gewählt.

35 Die Anordnung des Teilleiterbündels mit der Schutzisolation ist zur Erreichung der erforderlichen Stabilität mit einem großmaschigen Gitterband 5 umwickelt. Weitere

Informationen betreffend das Gitterband 5 können der eingangs angeführten internationalen Anmeldung WO95/30991 der Anmelderin entnommen werden, welche ausdrücklich als ein Teil der vorliegenden Offenbarung anzusehen ist.

- 5 Anstelle des oben angeführten Gitterbandes 5 können im Rahmen der vorliegenden Erfindung natürlich auch alle anderen, dem Fachmann bekannte Mittel zur Stabilisierung eines Teilleiterbündels, bei welchem das Kühlmedium mit zumindest einer Seitenfläche des Teilleiterbündels in unmittelbarem Kontakt gerät, z. B. eine kreuzweise Umwicklung mit Fäden, verwendet werden.

- 10 In den Figuren 2 und 3 sind weitere Ausführungsbeispiele für den erfindungsgemäßen Mehrfachparallelleiter anhand eines Drilleiters für die Unterspannungs- oder Mittelspannungswicklung eines Transformators dargestellt. In der nachfolgenden Beschreibung werden für dieselben Merkmale identische Bezugszeichen verwendet und
15 diese nicht mehr ausführlich erläutert.

- Bei dem Mehrfachparallelleiter 1 von Figur 2 ist die Schutzisolation 4 an einer Seitenfläche und eines dieser Seitenfläche zugewandten Teilabschnittes der Oberseite angeordnet, wobei sich diese Schutzisolation vorzugsweise auch über die angrenzenden
20 Kantenbereiche erstreckt. Der restliche Abschnitt der Oberseite, die Unterseite und die gegenüberliegende Seitenfläche sind ohne Schutzisolation.

- Bei dem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mehrfachparallelleiters 1 gemäß Figur 3 erstreckt sich die Schutzisolation 4 über eine Seitenfläche und die gesamte
25 Oberseite des Mehrfachparallelleiters 1, wobei wiederum vorzugsweise die angrenzenden Kantenbereiche mit umfaßt sind. Die gegenüber liegende Seitenfläche und die Unterseite verbleiben ohne Schutzisolation.

- Die Anordnung der Schutzisolation gemäß der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele
30 ist nicht einschränkend. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann eine Schutzisolation an jeder beliebigen Stelle angeordnet sein und sich über beliebige Oberflächenabschnitte erstrecken. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist lediglich vorgesehen, daß sich die Schutzisolation über zumindest einen Oberflächenabschnitt (Seitenfläche, Oberseite, Unterseite) erstreckt und zumindest einen Oberflächenabschnitt frei läßt.

35

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können weiters zwei oder mehr Schutzisolationen vorgesehen sein, welche beispielsweise diametral gegenüberliegend oder aneinander angrenzend angeordnet sein können.

5 Bei einer in Figur 4a dargestellten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Wicklung sind die miteinander in Kontakt stehenden Seitenflächen zweier oder mehrerer Mehrfachparallelleiter 1 mit je einer Schutzisolation 4 versehen, um die elektrische Spannungsfestigkeit der Wicklung weiter zu erhöhen.

10 Bei einer anderen, nicht dargestellten Wicklung können die Mehrfachparallelleiter, anstelle der axialen Richtung, auch in einer um 90° versetzten radialen Richtung unmittelbar nebeneinander angeordnet werden. In diesem Fall ist die Schutzisolation an den vertikalen Begrenzungsflächen zwischen den einzelnen Windungen der radialen Wicklung angeordnet.

15 Bei einer in Figur 4b dargestellten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Wicklung ist nur ein Teil der miteinander in Kontakt stehenden Seitenflächen zweier oder mehrerer Mehrfachparallelleiter mit einer flächigen Schutzisolation 4 versehen.

20 In Figur 5 ist eine Wicklung 6 für einen Transformator dargestellt, welche durch einen als sogenannten Drilleiter ausgebildeten Mehrfachparallelleiter 7 hergestellt wird, der aus einer großen Anzahl von Teilleitern 2 besteht.

25 Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Windungen des Mehrfachparallelleiters 7 in axialer Richtung übereinander angeordnet, wobei eine Anzahl von Windungen unmittelbar miteinander in Kontakt steht und eine Anzahl von Windungen mittels (nicht dargestellten) Distanzstücken voneinander beabstandet ist, um zwischen den Windungen Kühlkanäle für das Kühlmedium, z. B. Öl, ausbilden zu können, welche in Figur 5 mittels Pfeilen dargestellt sind.

30 Die erfindungsgemäß ausgebildeten Mehrfachparallelleiter 7 sind so angeordnet, daß zumindest an einer der horizontalen Begrenzungsflächen, über welche die einzelnen Windungen unmittelbar miteinander in Kontakt stehen, zumindest ein Mehrfachparallelleiter 7 mit einer Schutzisolation 4 versehen ist.

35 Natürlich können auch solche Mehrfachparallelleiter 7, welche mit benachbarten Windungen nicht unmittelbar in Kontakt stehen, ebenso mit einer Schutzisolation 4 gemäß

der vorliegenden Erfindung ausgestattet sein, um die mechanische Stabilität und die elektrische Spannungsfestigkeit des Mehrfachparallelleiters zu erhöhen. Ein solcher Mehrfachparalleleiter ist in Figur 5 oben dargestellt.

- 5 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können Mehrfachparalleleiter weiters sowohl in radialer als auch in axialer Richtung miteinander verwickelt werden, z. B. in Vierergruppen (Fig. 4a, 4b). Für diesen Fall ist vorzugsweise eine L-förmige Schutzisolation vorgesehen (siehe auch Fig. 3), welche sich sowohl über eine horizontale, als auch eine vertikale Seitenfläche eines jeden Mehrfachparalleleiter erstreckt.

10

Die oben mit Bezug auf die Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele sind keineswegs einschränkend. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist jede beliebige, für den Fachmann realisierbare Kombinationen der erläuterten Anordnungen und Merkmale umfaßt.

15

ANSPRÜCHE

5

1. Mehrfachparalleleiter (1) für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Transformator, bestehend aus einer Mehrzahl von benachbarten, vorzugsweise voneinander isolierten Teileitern (2), die zu einem Bündel zusammengefaßt sind,
10 **dadurch gekennzeichnet, daß** über den Außenflächen des Teileiterbündels eine flächige Schutzisolation (4) vorgesehen ist, welche zumindest einen Oberflächenabschnitt des Teileiterbündels überdeckt und zumindest einen weiteren Oberflächenabschnitt des Teileiterbündels nicht überdeckt, wobei die Oberflächenabschnitte, bezogen auf die Längsrichtung des Mehrfachparalleleiters, nebeneinander angeordnet sind, **und daß** darüber zumindest abschnittsweise eine
15 gitterförmige Umhüllung (5), z.B. ein Gitternetzband, eine Faden-Umspinnung od.dgl., vorgesehen ist.
2. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzisolation (4) eine oder mehrere Seitenflächen des Teileiterbündels und die
20 dieser Seitenfläche bzw. diesen Seitenflächen zugewandten Kantenbereiche der benachbarten, nicht mit einer Schutzisolation versehenen Seitenflächen und gegebenenfalls die Kantenbereichen zwischen benachbarten, mit einer Schutzisolation versehenen Seitenflächen umfaßt.
3. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzisolation (4) zwei benachbarte Seitenflächen des Teileiterbündels
25 überdeckt.
4. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die flächige Schutzisolation (4) ein ölimprägnierbarer Isolierstoff, vorzugsweise eine Papierisolation ist.
- 30 5. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teileiter lackisoliert sind.
6. Verfahren zur Herstellung eines Mehrfachparalleleiters (1) für eine elektrische Maschine, insbesondere ein Transformator, wobei einzelne, vorzugsweise

voneinander isolierte Teilleiter (2) zu einem Teilleiterbündel zusammengefaßt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf das Teilleiterbündel eine zumindest eine Seitenfläche, jedoch nicht den gesamten Umfang des Teilleiterbündels überdeckende flächige Schutzisolation (4) aufgebracht wird **und daß** das Teilleiterbündel samt Schutzisolation mit einer gitterförmigen Umhüllung (5) versehen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Herstellung der Schutzisolation (4) ein ölimprägnierbarer Isolierstoff, vorzugsweise Papier verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzisolation mit dem Teilleiterbündel verklebt wird.

9. Wicklung für eine elektrische Maschine, insbesondere ein Transformator, bestehend aus zumindest einem Mehrfachparallelleiter (1, 7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei aufeinanderfolgende Windungen des Mehrfachparallelleiters (1, 7) oder parallelgewickelter Mehrfachparallelleiter axial und/oder radial benachbart angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** von den einander zugewandten Seitenflächen benachbarter Windungsabschnitte des bzw. der Mehrfachparallelleiter (1, 7) zumindest eine Seitenfläche mit einer flächigen Schutzisolation (4) versehen ist.

10. Wicklung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mit einer flächigen Schutzisolation (4) versehenen Seitenflächen miteinander unmittelbar in Kontakt stehen.

11. Transformator mit einer Oberspannungswicklung und einer Unterspannungswicklung, welche zumindest abschnittsweise durch einen Mehrfachparallelleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6 gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die der Grenzfläche zwischen der Oberspannungswicklung und der Unterspannungswicklung zugewandte Oberseite des Mehrfachparallelleiters (1, 7) der Unterspannungswicklung eine flächige Schutzisolation aufweist.

1/3

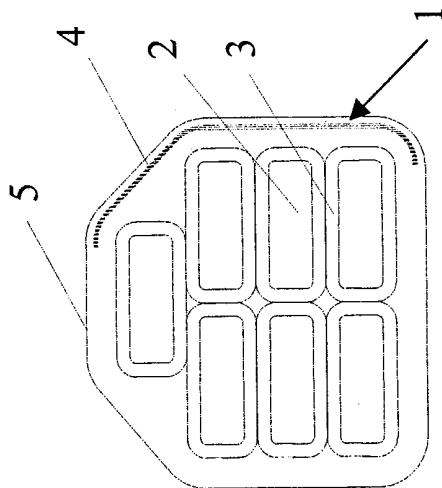


Fig. 2

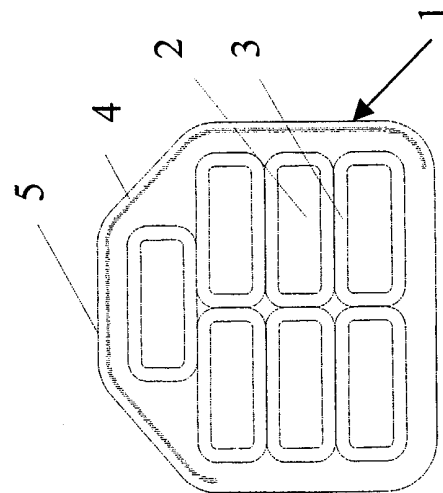


Fig. 3

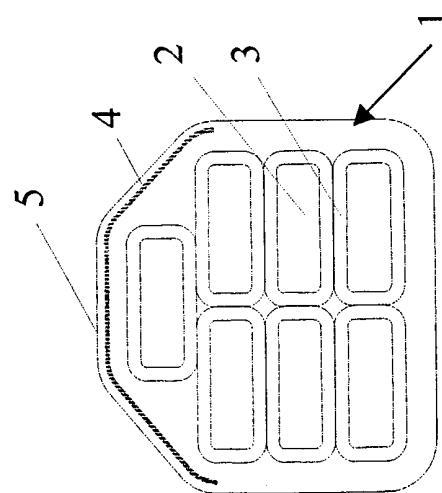


Fig. 1

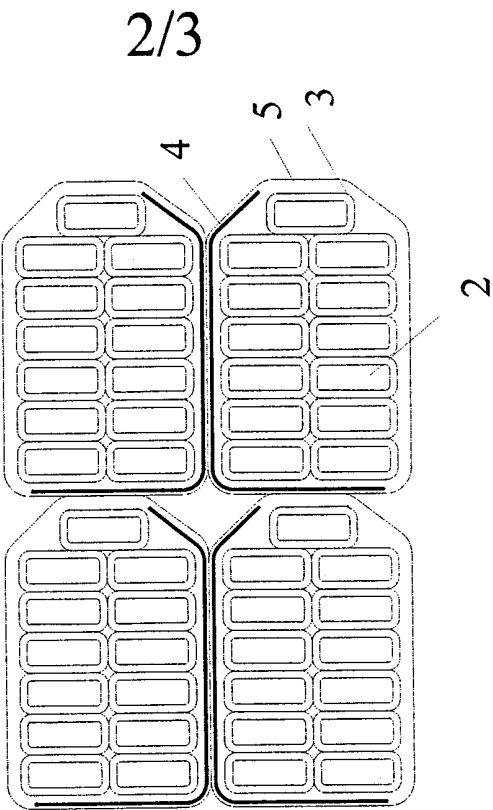


Fig. 4a

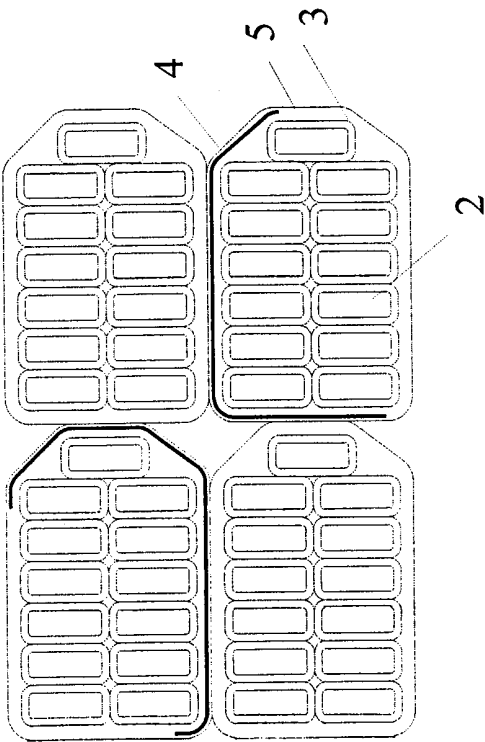


Fig. 4b

3/3

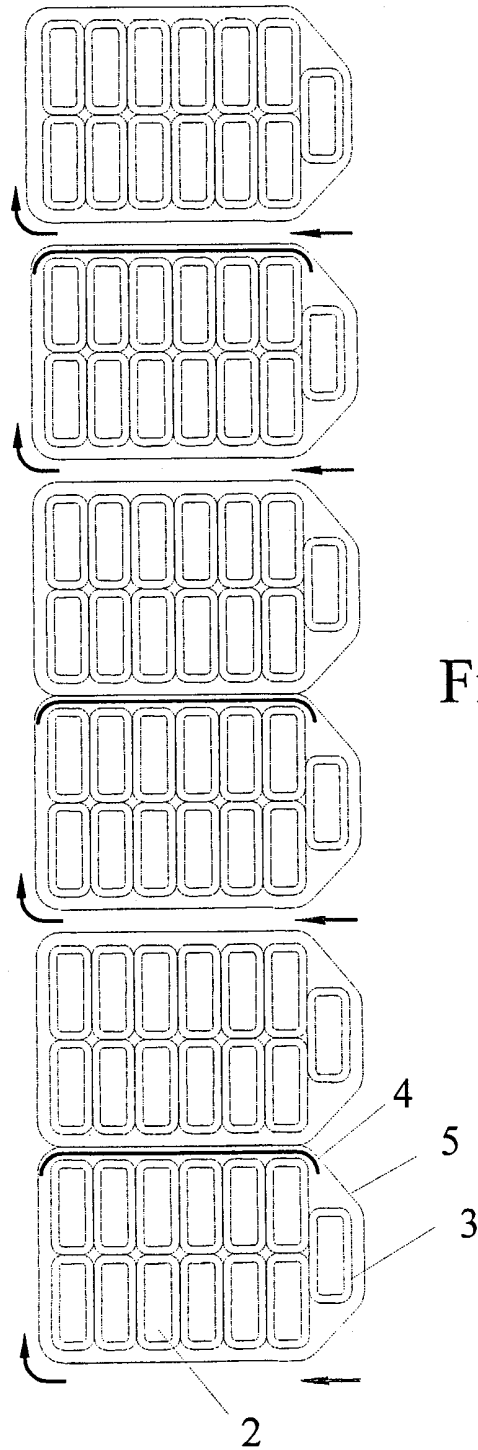


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 99/00014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01F27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 09 260 A (AEG SCHORCH TRANSFORMATOREN GM) 11 September 1997 see column 2, line 47 - column 3, line 10 ---	1-3,5,6, 9,11
X	GB 1 103 764 A (PIRELLI GENERAL CABLE WORKS) 21 February 1968 see page 2, line 18 - page 3, line 39 ---	1-4,6,7, 9-11
A	WO 95 30991 A (ASTA ELEKTRODRAHT GMBH) 16 November 1995 cited in the application see page 3, line 26 - line 29 ---	1
A	FR 2 609 571 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 15 July 1988 ---	
A	DE 541 636 C (SIEMENS) 14 January 1932 -----	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 1999

Date of mailing of the international search report

14/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanhulle, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/AT 99/00014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19609260 A	11-09-1997	NONE	
GB 1103764 A		NONE	
WO 9530991 A	16-11-1995	AT 1802 U AT 154465 T DE 59500312 D EP 0746861 A	25-11-1997 15-06-1997 17-07-1997 11-12-1996
FR 2609571 A	15-07-1988	JP 63172413 A	16-07-1988
DE 541636 C		NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01F27/32

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 09 260 A (AEG SCHORCH TRANSFORMATOREN GM) 11. September 1997 siehe Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 10 ---	1-3,5,6, 9,11
X	GB 1 103 764 A (PIRELLI GENERAL CABLE WORKS) 21. Februar 1968 siehe Seite 2, Zeile 18 - Seite 3, Zeile 39 ---	1-4,6,7, 9-11
A	WO 95 30991 A (ASTA ELEKTRODRAHT GMBH) 16. November 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 3, Zeile 26 - Zeile 29 ---	1
A	FR 2 609 571 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 15. Juli 1988 ---	
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanhulle, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter: onales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00014

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 541 636 C (SIEMENS) 14. Januar 1932 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19609260 A	11-09-1997	KEINE	
GB 1103764 A		KEINE	
WO 9530991 A	16-11-1995	AT 1802 U	25-11-1997
		AT 154465 T	15-06-1997
		DE 59500312 D	17-07-1997
		EP 0746861 A	11-12-1996
FR 2609571 A	15-07-1988	JP 63172413 A	16-07-1988
DE 541636 C		KEINE	