



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 931 323 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.02.2000 Patentblatt 2000/05

(21) Anmeldenummer: **97942693.9**

(22) Anmeldetag: **24.09.1997**

(51) Int Cl.7: **H01F 27/32, H01F 27/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT97/00208

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/14964 (09.04.1998 Gazette 1998/14)

(54) **MEHRFACHPARALLELEITER FÜR WICKLUNGEN ELEKTRISCHER MASCHINEN UND
GERÄTE**

MULTIWIRE PARALLEL CONDUCTOR FOR WINDINGS OF ELECTRICAL MACHINES AND
APPLIANCES

CONDUCTEUR PARALLELE MULTIFILAIRE POUR ENROULEMENTS DE MACHINES ET
D'APPAREILS ELECTRIQUES

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

(30) Priorität: **30.09.1996 AT 172796**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.1999 Patentblatt 1999/30

(73) Patentinhaber: **ASTA ELEKTRODRAHT GmbH**
2755 Oed/Bezirk Wiener Neustadt (AT)

(72) Erfinder:
• **PERGER, Paul**
2761 Miesenbach 158 (AT)
• **SCHRAMBÖCK, Karl**
A-2761 Waidmannsfeld (AT)

(74) Vertreter: **Rieberer, Stefan, Dipl.-Ing.**
c/o VA TECH Patente GmbH,
Serravagasse 10
1140 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 030 338 DE-A- 2 739 571

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 136 (E-320), 12.Juni 1985 & JP 60 020505 A (MITSUBISHI DENKI KK), 1.Februar 1985,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 103 (E-064), 3.Juli 1981 & JP 56 045008 A (TOSHIBA CORP), 24.April 1981,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 420 (E-1259), 4.September 1992 & JP 04 145610 A (FUKUSHIMA TOUKAI DENSHI KOGIYOU KK), 19.Mai 1992,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 931 323 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mehrfachparallelleiter, d.h. einen Mehrfachleiter mit parallel angeordneten Einzelleitern, für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Zwillingsleiter und Drill-eiter, bestehend aus zumindest zwei Einzelleiter mit im wesentlichen rechteckigem Leiterquerschnitt, wobei jeder Einzelleiter lackisoliert ist, mindestens eine der gegenseitigen Berührungslängsflächen der Flachseiten der Einzelleiter mit einem vernetzungsfähigen Klebemittel (2) beschichtet ist, und das Leiterbündel vorzugsweise mit einer Papierisolation (3) oder einem Halteband umgeben ist.

[0002] Ein Mehrfachparallelleiter der oben genannten Art ist beispielsweise in der EP 030 338 beschrieben. Grundsätzlich werden in diesem Dokument jedoch lackisolierte Leiter als unvorteilhaft beschrieben und es wird eine Variante vorgeschlagen, bei welcher die nichtisolierten Einzelleiter durch ein Distanzelement in einem Abstand voneinander gehalten sind. Ein Nachteil dieser Lösung liegt unter anderem darin, daß der Mehrfachparallelleiter durch das Distanzelement zwar mechanisch stabil ist, jedoch ein unerwünscht höheres Volumen einnimmt. Ferner ergeben sich bei dieser Lösung Probleme in Bezug auf die elektrische Durchschlagfestigkeit bei nichtölimprägnierbaren Gasbläschen, insbesondere im Bereich der Kanten.

[0003] Zur Herstellung von Mehrfachparallelleitern wurden bereits flache Teilleiter mit Lack mehrfach umhüllt um bei geringer Einzelschichtstärke des Lackes eine hohe Durchschlagfestigkeit aufgrund der geringen bis fehlenden Porigkeit dieser Schichten und der guten Materialeigenschaften zu gewährleisten. Es hat sich in der Praxis der Fertigung solcher Mehrfachparallelleiter jedoch gezeigt, daß die mechanische Festigkeit beim Wickeln oder im Kurzschlußfall nicht ausreichend hoch ist und es somit zu einem Wegkippen oder einer Verformung eines der Leiter kommt. Das Wegkippen eines Leiters wird auch durch die besonders glatten Lackoberflächen begünstigt.

[0004] Als Abhilfe wurden daher nach der Lackisolierung die Einzelleiter mit einer Epoxidharzbeschichtung versehen, wobei der Einzelleiter vollkommen mit einem Harz im B-Zustand umgeben wurde. Diese Einzelleiter wurden danach verdreht, verseilt oder einfach parallel angeordnet, mit Papierisolation oder Halteband umwickelt und ausgehärtet.

[0005] Die beispielsweise zu einer Transformatorenwicklung verarbeiteten Leiter werden dann vorgepreßt, ausgehärtet und gegebenenfalls nachgepreßt. Beim Vorpressen der Wicklung ist das im B-Zustand befindliche Harz bei den Kanten der Leiter ausgetreten, wodurch sich Gaseinschlüsse bilden konnten. In den Fällen, wo zwischen den Einzelleitern solche Lösungsmittel- bzw. Luftbläschen eingeschlossen wurden, konnte es im Betrieb zu Glimmerscheinungen und in der Folge zur Zerstörung des Isolationssystems kommen, da die-

se Gaseinschlüsse bzw. derartige Hohlräume nach dem Wärmebehandlungsprozeß nicht mehr ölimprägnierbar waren.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Mehrfachparallelleiter zu schaffen, dessen Eigenschaften beim und nach dem Wickeln, sowie nach der Härtung den geforderten Kriterien, sowohl mechanisch wie elektrisch, entspricht und mit Sicherheit nicht ölimprägnierbare Gaseinschlüsse vor allem in den Schmalseiten und im Kantenbereich ausschließt.

[0007] Die Erfindung ist ausgehend von einem Mehrfachparallelleiter der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß die Kantenbereiche und Schmalseiten der Einzelleiter frei von Klebemittel sind.

[0008] Durch diese Ausgestaltung wird sichergestellt, daß zum Einen nach der Härtung der Kleberschichten, das Leiterbündel mechanisch den Preßvorgang und die damit verbundene Scherbelastung übersteht und zum Anderen die geforderte Spannungsfestigkeit von ca. 4,5 kV/mm nicht beeinträchtigt ist. Vor allem aber ist durch die Erfindung sichergestellt, daß keinerlei Einschlüsse von Luft- bzw. Gasbläschen auftreten, und somit Glimmerscheinungen vermieden werden. Überdies wird dadurch ein mechanisch sehr kompaktes Leiterbündel gewährleistet.

[0009] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Klebemittel ein teilvernetztes Reaktionsharz, vorzugsweise ein Epoxidharz. Die Epoxidharze weisen sowohl die gewünschte Klebekraft, wie auch die benötigte mechanische Festigkeit im Kurzschlußfall auf.

[0010] Gemäß einem weiteren Merkmal ist das Klebemittel ein anaerobisch vernetzendes Kunstharz. Diese unter Luftabschluß härtenden Systeme bieten zum einen keine Beeinträchtigung der gewünschten Spannungsfestigkeit, zum anderen ist die Klebekraft für diesen Anwendungsfall verstärkt, sie benötigen jedoch keine zusätzliche Härtung und können somit rascher und kostengünstiger verarbeitet werden.

[0011] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Klebemittel auf maximal 95%, insbesondere auf 80% der Längsfläche, aufgetragen. Dadurch bleibt der Kanten- und Schmalseitenbereich frei von Kleber, weil der Kleber auch bei den weiteren Fertigungsschritten nicht mehr austreten kann.

[0012] Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt einen Zwillingsleiter mit einseitiger Kleberschicht, Fig. 2 einen Zwillingsleiter mit beidseitiger Kleberschicht und Fig. 3 einen Drilleiter.

[0013] In der Fig. 1 sind die Lackdrahtleiter 1 mit Klebeharz 2 an den Berührungslängsflächen beschichtet und mit Papierisolation 3 umwickelt. Das Leiterbündel wird später ausgehärtet. Die Klebefläche soll ca. 80% der Berührungsfläche sein und der Kanten- und Schmalseitenbereich muß frei von Kleber bleiben. In der Praxis haben sich Epoxidharze im teilvernetzten Zustand, dem sogenannten B-Zustand, aufgrund ihrer günstigen Wicklungseigenschaften, Viskosität und der kürzeren Aushärtezeiten bewährt.

[0014] In der Fig. 2 sind die Lackdrahtleiter 1 mit Klebeharz 2 sowohl an den Berührungslängsflächen als auch an den Außenlängsflächen beschichtet. Über diesen Verbund wird die Papierisolation 3 gewickelt und ergibt somit einen zwar geringfügig stärkeren, jedoch kompakteren, Zwillingsleiter. Sinngemäß gilt dies auch für Mehrfachparalleleiter bestehend aus drei, vier oder mehr Leitern.

[0015] Gemäß der Fig. 3 ist ein aus Einzelleiter 1 bestehender Drilleiter mit der partiellen Beschichtung 2 versehen. Dieser Drilleiter kann entweder mit einer Papierisolation oder einem Halteband versehen sein. Dieses Halteband ist gegebenenfalls ein großmaschiges Netz. Der Drilleiter muß aber nicht unbedingt mit einer Isolation umgeben sein. Durch die Verröbelung der Einzelleiter 1 hält sich das Leiterbündel praktisch selbst.

[0016] Wesentlich ist, daß die gegenseitigen Längsberührungslängsflächen der Einzelleiter 1 mit dem Klebmittel 2 versehen sind. Nach dem Aushärten weist das Leiterbündel eine sehr hohe mechanische Festigkeit auf und die elektrischen Kriterien sind gewährleistet.

Patentansprüche

1. Mehrfachparalleleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Zwillingsleiter und Drilleiter, bestehend aus zumindest zwei Einzelleitern (1) mit im wesentlichen rechteckigem Leiterquerschnitt, wobei:

- a) jeder Einzelleiter (1) lackisoliert ist,
- b) mindestens eine der gegenseitigen Berührungslängsflächen der Flachseiten der Einzelleiter (1) mit einem vernetzungsfähigen Klebmittel (2) beschichtet ist, und
- c) das Leiterbündel vorzugsweise mit einer Papierisolation (3) oder einem Halteband umgeben ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- d) die Kantenbereiche und Schmalseiten der Einzelleiter (1) frei von Klebmittel sind.

2. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Klebmittel (2) auf maximal 95%, insbesondere auf 80% der Längsfläche, aufgetragen ist.

3. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Klebmittel (2) ein teilvernetztes Reaktionsharz, vorzugsweise ein Epoxidharz ist.

4. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Klebmittel (2) ein anaerobisch vernetzendes Kunstharz ist.

Claims

1. Multiple parallel conductors for the windings of electrical machines and appliances, in particular a twin conductor and a twisted conductor, consisting of at least two individual conductors (1) with an essentially rectangular conductor cross-section, wherein:

- a) each individual conductor (1) is insulated with varnish,
- b) at least one of the longitudinal mutual-contact faces of the flat sides of the individual conductors (1) is coated with an adhesive (2) capable of cross-linking, and
- c) the bundle of conductors is preferably surrounded by a paper insulation (3) or a holding tape,

characterised in that

- d) the edge regions and narrow sides of the individual conductors (1) are free from adhesive.

2. Multiple parallel conductor according to claim 1, **characterised in that** the adhesive (2) is applied to a maximum of 95%, and in particular to 80% of the longitudinal face.

3. Multiple parallel conductor according to claim 1, **characterised in that** the adhesive (2) is a partially cross-linked reaction resin, preferably an epoxy resin.

4. Multiple parallel conductor according to claim 1, **characterised in that** the adhesive (2) is an anaerobically cross-linking synthetic resin.

Revendications

1. Conducteur parallèle multifilaire pour des enroulements de machines et d'appareils électriques, en particulier conducteur à bifil et conducteur trifil, constitué d'au moins deux conducteurs individuels (1) ayant une section transversale de conducteur sensiblement rectangulaire, où :

- c) chaque conducteur individuel (1) est isolé par un vernis,
- b) au moins l'une des surfaces longitudinales de contact mutuel des côtés plats des conducteurs individuels (1) est enduite d'un adhésif (2) réticulable, et
- c) le faisceau de conducteur est de préférence entouré d'une isolation en papier (3) ou d'une bande de maintien,

caractérisé en ce que

d) les zones d'arêtes et les côtés étroits des conducteurs individuels (1) sont exempts d'adhésif.

2. Conducteur parallèle multifilaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'adhésif (2) est appliqué sur au maximum 95 %, en particulier sur 80 % de la surface longitudinale. 5
3. Conducteur parallèle multifilaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'adhésif (2) est une résine réactive partiellement réticulée, de préférence une résine époxy. 10
4. Conducteur parallèle multifilaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'adhésif (2) est une résine synthétique réticulant de façon anaérobie. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

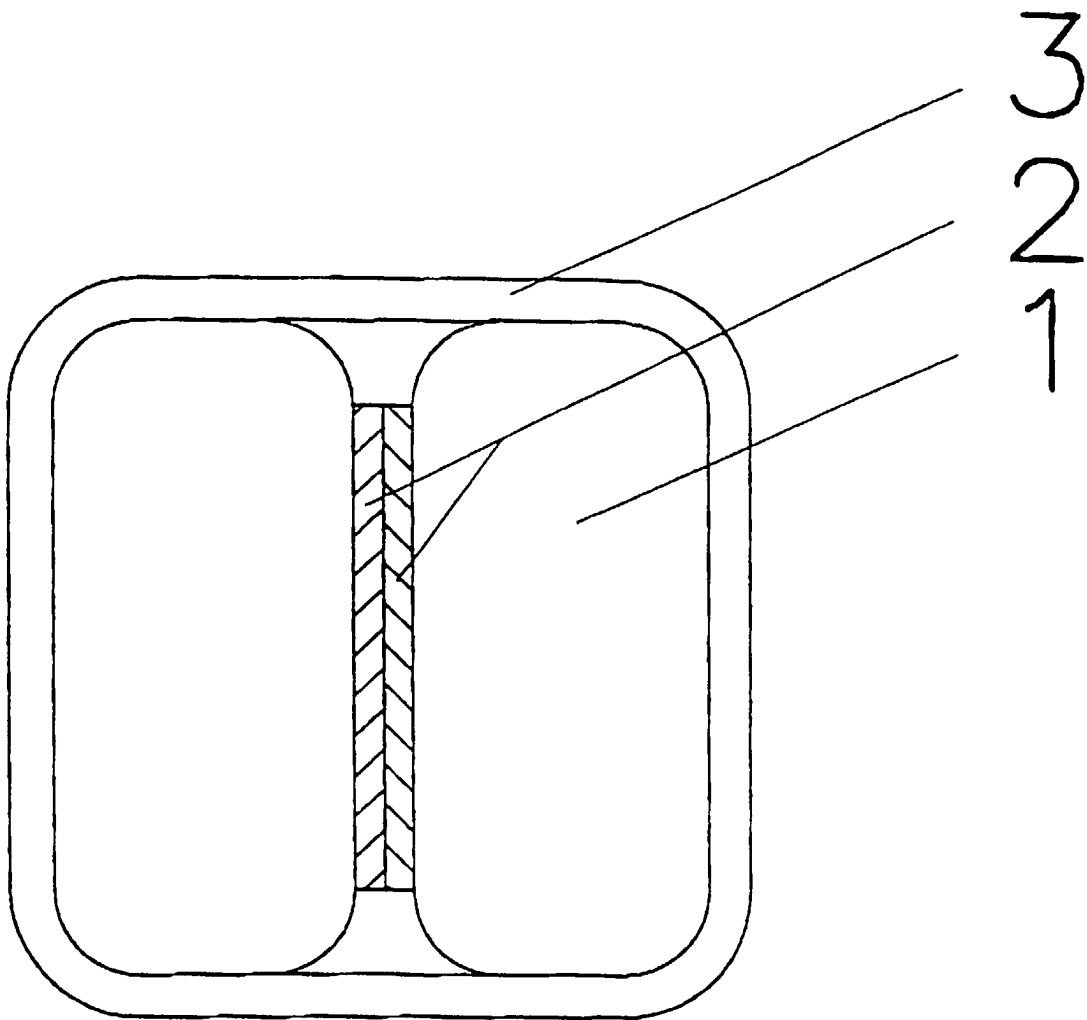


Fig. 1

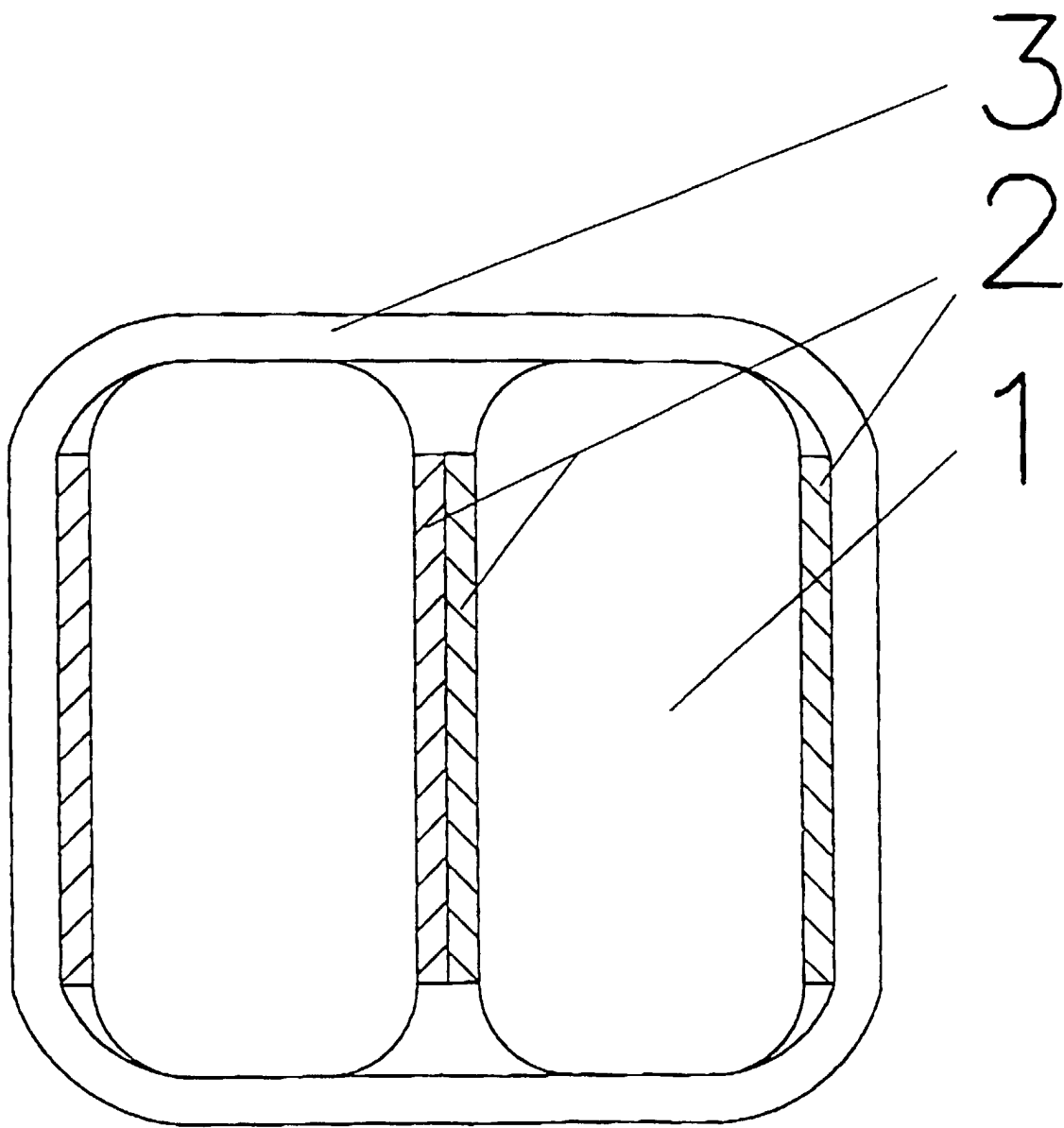


Fig.2

Fig.3

