

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 8083/95

(51) Int.Cl.⁶ : **H01F 27/28**
H02K 3/14

(22) Anmeldetag: 1.12.1993

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.11.1995
Längste mögliche Dauer: 31.12.2003

(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 2433/93

(45) Ausgabetag: 27.12.1995

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

ASTA ELEKTRODRAHT GMBH
A-2755 OED/WR. NEUSTADT, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

PERGER PAUL ING.
MIESENBACH, NIEDERÖSTERREICH (AT).
LEGENSTEIN JOHANN
OED, NIEDERÖSTERREICH (AT).

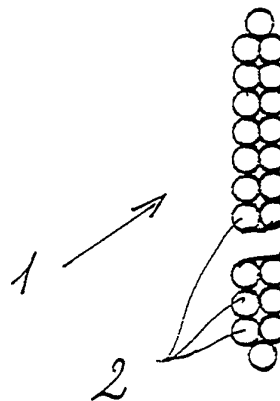
(54) DRILLEITER

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, einen Drilleiter zu schaffen, der wirtschaftlich ist, für den Elektrotechniker gute Eigenschaften aufweist und maschinell hergestellt werden kann.

Der Drilleiter 1 weist Teilleiter 2 auf, wobei diese Teilleiter 2 Runddrähte sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Drilleiter ist es erstmals möglich, den Berechnern von Transformatoren die Gelegenheit zu geben, auch größte Querschnittunterteilungen durchführen zu können. Ferner ist durch die Erfindung der weitere Vorteil gegeben, daß die Vormaterialbeschaffung kostengünstiger durchgeführt werden kann.

Bei der maschinellen Herstellung ist eine Verdrehung der Teilleiter vor dem Drillkopf nicht mehr gegeben. Eine wirtschaftliche Herstellzeit und eine qualitativ hochstehendes Produkt kann nicht erreicht werden.



AT 000 550 U1

Die Erfindung betrifft einen Drilleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten Teilleitern zu einem rechteckigen Querschnitt zusammengesetzt ist, wobei die Einzelleiter an den beiden Flachseiten des Querschnitts im entgegengesetzten Sinne schräg verlaufen und an den Schmalseiten des Querschnitts durch eine Kröpfung von einer Seite auf die andere übertreten und die übereinander angeordneten Teilleiter im Querschnitt nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß als Teilleiter ein Runddraht vorgesehen ist.

Bisher wurden zur Herstellung von Drilleitern flache Teilleiter mit einem rechteckigen Querschnitt verwendet. Vor allem wurden diese Drilleiter als Wicklungsmaterial im Transformatorenbau eingesetzt. Ebenso wurden aber auch derartig verdrillte Wicklungsstäbe, sogenannte Röbelstäbe im Elektromaschinenbau verwendet.

Aus Gründen der Verlustminimierung geht die Tendenz der Berechner der Transformatoren in immer größere Querschnittsunterteilungen. Je kleiner die Querschnitte ausgeführt werden, desto besser können die Streufeldverluste minimiert werden.

Bei Flachdrähten als Teilleiter für einen Drilleiter ist aber ein Unterschreiten eines Breiten/Dickenverhältnisses von 2,5 : 1 praktisch ausgeschlossen.

Bei derartigen Dimensionen ist bei der maschinellen Herstellung eine Verdrehung der Teilleiter vor dem Drillkopf gegeben. Eine wirtschaftliche Herstellzeit und eine qualitativ hochstehendes Produkt kann nicht erreicht werden.

So ist aus der EP-A3 133 220 ein elektrischer Leiter bekannt, der eine annähernde Roebelcharakteristik aufweist und aus sechs oder mehr Einzelementen, die blanke Kupferdrähte sein können, besteht und die ohne zentralen Kern verseilt sind.

Nachteilig bei diesem elektrischen Leiter ist aber, daß er weder auf einer herkömmlichen Drilleitermaschine hergestellt werden kann, noch daß er die elektrischen Eigenschaften eines wirklichen Drilleiters aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Drilleiter der eingangs zitierten Art zu schaffen, der einerseits die obigen Nachteile vermeidet und der andererseits wirtschaftlich und für den Elektrotechniker gute Eigenschaften aufweist und maschinell hergestellt werden kann.

Der erfindungsgemäße Drilleiter ist dadurch gekennzeichnet, daß als Teilleiter ein Runddraht vorgesehen ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Drilleiter ist es erstmals möglich, den Berechnern von Transformatoren die Gelegenheit zu geben, auch größte Querschnittsunterteilungen durchführen zu können. Ferner ist durch die Erfindung der weitere Vorteil gegeben, daß die Vormaterialbeschaffung kostengünstiger durchgeführt werden kann. Die Herstellung eines Flachdrahtes in kleinen Dimensionen ist unvergleichlich teurer als die Herstellung von Runddraht. So entfällt bei der Herstellung auch eine Bearbeitung im Walzwerk. Überdies kann der Runddraht schneller einer Lackierung unterzogen werden als der Flachdraht, da auf einen eventuellen Kantenradius nicht Rücksicht genommen werden muß.

Bei der Lackiereinrichtung kann auch eine einfachere Düsenkonfiguration gewählt werden.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Teilleiterstapeln im Abstand nebeneinander angeordnet und im Abstandsraum im Bereich der Kröpfung sind Zwischenstücke angeordnet, sodaß ein Kühlkanal für den Kühlmitteldurchtritt in radialer Richtung gegeben ist. Dadurch wird bei der Herstellung der Wicklung, die Wickelzeit reduziert, da das zeitraubende Einfügen von Distanzplättchen zur Bildung von Ölkanälen zwischen den Bindungen beim Wickelvorgang wegfällt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind mindestens an einer Flachseite aus Isolierstoff bestehende Distanzstücke angeordnet. Das Anordnen dieser Distanzstücke im Zuge der Drilleiterherstellung ist einfach. Nach dem Drillkopf wird eine Einrichtung zur Beifügung der Distanzstücke vorgesehen. Die Produktionsgeschwindigkeit muß für diese Maßnahme nicht reduziert werden. Darüber hinaus ist auch der Abstand der Anordnung der Distanzstücke frei wählbar.

Nach einem weiteren besonderen Merkmal der Erfindung ist die Umhüllung eine großmaschige, mit teilvernetzten Epoxidharz vorimprägnierte Glasgewebebandage. Um den Zusammenhalt des Leiterbündels zu gewährleisten und nach Wärmebehandlung die mechanische Stabilität des Drilleiters zu erhöhen, wird ein geeignetes Netzgeflecht vorgesehen, das einerseits die entsprechend benötigte Zugfestigkeit besitzt, andererseits das Trafoöl möglichst ungehindert an den Bündelleitern vorbeiströmen läßt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Umhüllung nur im Bereich der Kröpfung bzw. der Distanzstücke vorgesehen. Dadurch werden die bei Papierisolation auftretenden Aufpauschungen, die den Wickelspalt bzw. den Ölkanal verringern, sicher vermieden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Zwischenstücke bzw. die Distanzstücke zur Befestigung am Drilleiter auf mindestens einer Fläche mit Epoxidharz bestrichen bzw. weisen ein mit teilvernetzten Epoxidharz vorimprägniertes Glasfaserfließ auf.

Die Erfindung wird an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Fig. 1 zeigt einen Querschnitt des Drilleiters, Fig. 2 eine Draufsicht auf die Flachseite eines Drilleiters und Fig. 3 eine Draufsicht auf die Schmalseite, Fig. 4 und 5 einen Drilleiter mit Kühlkanal und Fig. 6 und 7 einen Drilleiter mit seitlicher Distanzierung.

Gemäß der Fig. 1 ist der Drilleiter 1 mit seinen Teilleitern 2 dargestellt. Diese Teilleiter 2 sind Runddrähte.

Gemäß der Fig. 2 ist die Flachseite eines Drilleiters 1 dargestellt, wobei die aus Runddrähten bestehenden Teilleiter 2 übereinander angeordnet sind. Dabei ist es an sich bekannt, daß der aus Flachdrähten bestehende Drilleiter aus bis zu zirka 80 Teilleitern besteht. Bei der Verdrillung der Runddrähte zum Drilleiter, die maschinell erfolgt, wechselt aus den zwei Teilleiterstapeln jeweils der oberste und der unterste Teilleiter 2 in den anderen Teilleiterstapel über, wobei vorzugsweise die Teilleiter um jeweils die halbe Schrittlänge versetzt werden. Diese Verformung für das Übertreten des Teilleiters 2 von einem Teilleiterstapel in das andere Teilleiterstapel (Fig. 2) ist die Kröpfung 3. Nach der Kröpfung 3 der Teilleiter 2 verlaufen sie schräg.

Entsprechend der Fig. 3 weisen die Teilleiter 2 eine Kröpfung 3 auf, sodaß die beiden Teilleiterstapel zueinander parallel liegen.

Um das Zusammenhalten des Teilleiterbündels zu einem Drilleiter 1 zu gewährleisten, kann eine Umhüllung vorgesehen sein. Diese Umhüllung kann eine großmaschige mit teilvernetztem Epoxidharz vorimprägnierte Glasgewebebandage sein.

Entsprechend der Fig. 4 und 5 weisen die Teilleiter 2 eine stärkere Kröpfung 3 auf, sodaß die beiden Teilleiterstapel zueinander parallel liegen. In diesem Abstandsraum 4 ist im Bereich der Kröpfung 3 ein Zwischenstück 5 angeordnet. Es ergibt sich also für den Drilleiter 1 ein Kühlkanal für einen Kühlmitteldurchtritt in radialer Richtung.

Entsprechend der Fig 6 und 7 weisen die Teilleiter 2 eine Kröpfung 3 auf sodaß die beiden Teilleiterstapel zueinander parallel liegen. Zwischen den beiden Teilleiterstapeln ist

eine Zwischenpreßspannlage 7 angeordnet. Mindestens an einer Flachseite des Drilleiters 1 sind aus Isolierstoff bestehende Distanzstücke 8 angeordnet.

Um das Zusammenhalten des Teilleiterbündels zu einem Drilleiter 1 zu gewährleisten, ist eine Umhüllung 6 vorgesehen. Diese Umhüllung 6 ist eine großmaschige mit teilvernetzten Epoxidharz vorimprägnierte Glasgewebelandage und ist im Bereich der Distanzstücke 8 angebracht. Natürlich könnte man auch den Drilleiter 1 kontinuierlich mit einer Glasgewebelandage umwickeln.

ANSPRÜCHE

1. Drilleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten Teilleitern zu einem rechteckigen Querschnitt zusammengesetzt ist, wobei die Einzelleiter an den beiden Flachseiten des Querschnitts im entgegengesetzten Sinne schräg verlaufen und an den Schmalseiten des Querschnitts durch eine Kröpfung von einer Seite auf die andere übertreten und die übereinander angeordneten Teilleiter im Querschnitt nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet daß als Teilleiter (2) ein Runddraht vorgesehen ist.

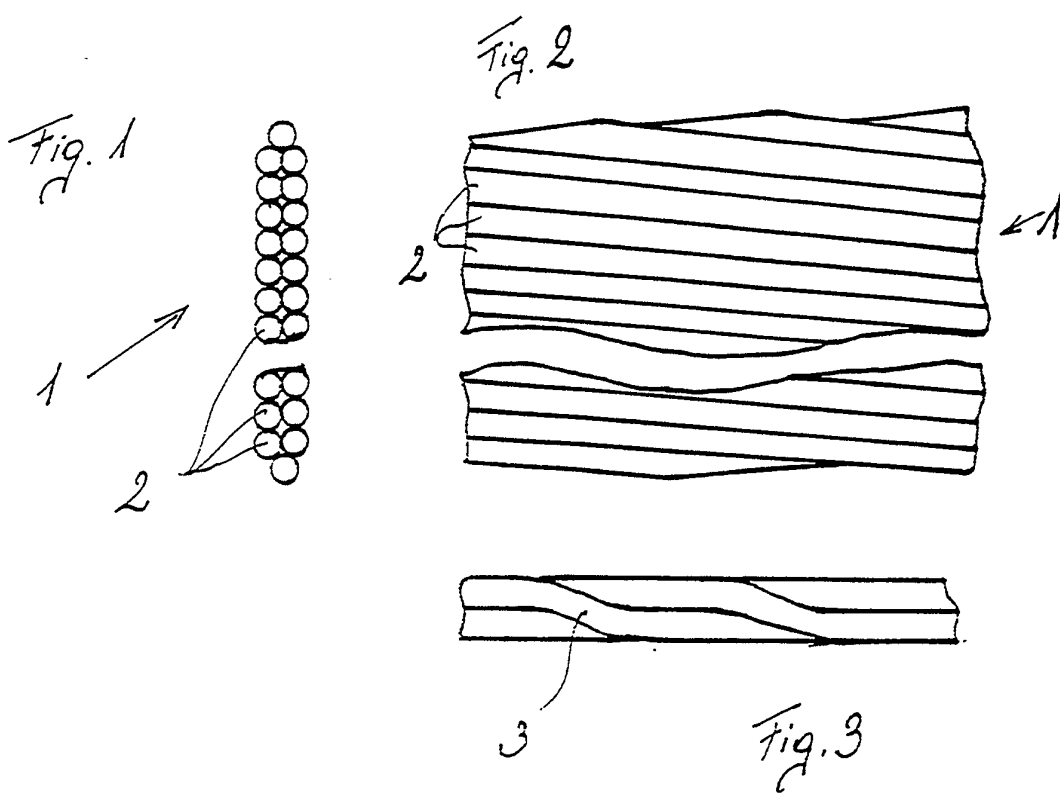
2. Drilleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilleiterstapeln im Abstand nebeneinander angeordnet sind und im Abstandsraum (4) im Bereich der Kröpfung (3) Zwischenstücke (5) angeordnet sind, sodaß ein Kühlkanal für den Kühlmitteldurchtritt in radialer Richtung gegeben ist.

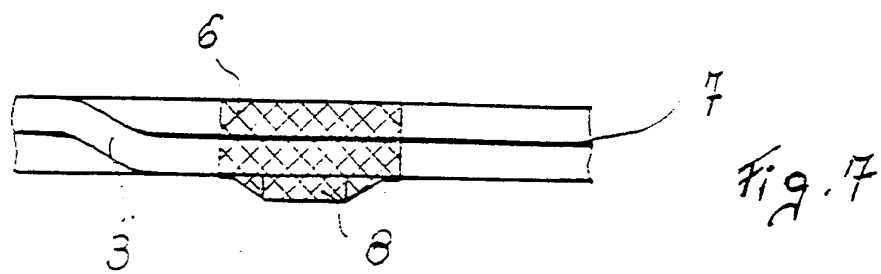
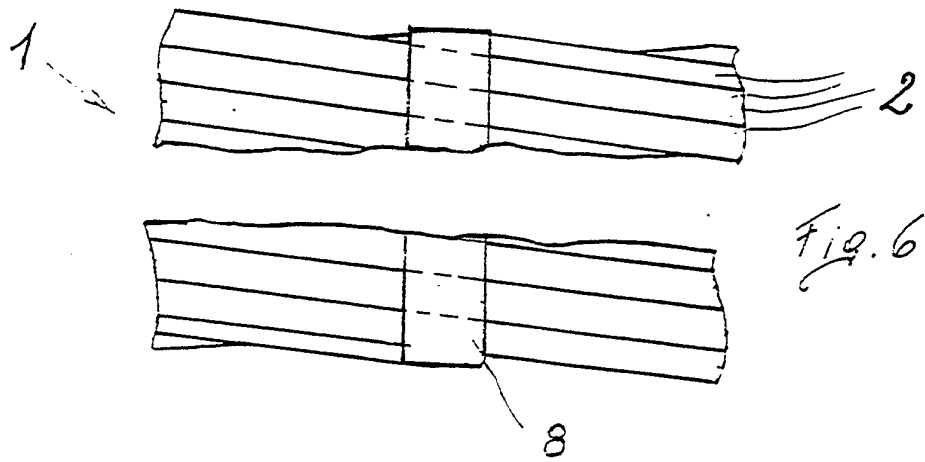
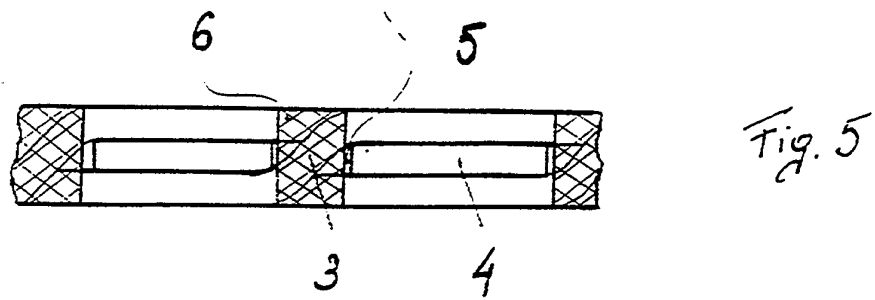
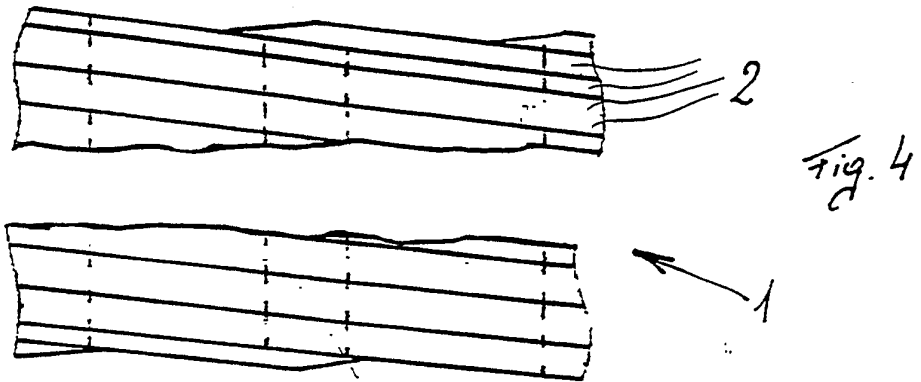
3. Drilleiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens an einer Flachseite aus Isolierstoff bestehende Distanzstücke (8) angeordnet sind.

4. Drilleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (6) eine großmaschige, mit teilvernetzten Epoxidharz vorimprägnierte Glasgewebelandage ist.

5. Drilleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (6) nur im Bereich der Kröpfung (3) bzw. der Distanzstücke (8) vorgesehen ist.

6. Drilleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenstücke (5) bzw. die Distanzstücke (8) zur Befestigung am Drilleiter auf mindestens einer Fläche mit Epoxidharz bestrichen sind, bzw. ein mit teilvernetzten Epoxidharz vorimprägniertes Glasfaserfließ aufweisen.







ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Kohlmarkt 8-10
A-1014 Wien
Telefaxnr. (0043) 1-53424-520

AT 000 550 U1

Anmeldenummer:

GM 8083/95

RECHERCHENBERICHT

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

H 01 F 27/28; H 02 K 3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC)⁶

B. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 120 154 A1 (Trechn Electric) *Seite 3, Zeilen 7 - 26; Seite 7, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 5*	1
Y	EP 120 154 A1 (Trechn Electric) *Seite 3, Zeilen 7 - 26; Seite 7, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 5*	2-4
Y	US 2 605 311 A (Sauer) *Spalte 2, Zeilen 12 - 46*	2
Y	US 3 368 174 A (Fischer) *Spalte 4, Zeilen 45 - 72*	3
Y	US 4 321 426 A (Schaeffer) *Spalte 3, Zeilen 9 - 44*	4
A	US 4 321 426 A (Schaeffer) *Spalte 3, Zeilen 9 - 44*	5, 6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

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

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

" Y " Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung bzw. der angeführte Teil kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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 Recherche

25. Juli 1995

Referent

Dipl. Ing. Schlechter e.h.