



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 202 298 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

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

(21) Anmeldenummer: **00403312.2**

(22) Anmeldetag: **27.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **23.10.2000 EP 00402923**

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(72) Erfinder:
• **Runge, Joachim**
34454 Bad Arolsen (DE)
• **Krenzer, Hans-Joachim**
34454 Bad Arolsen (DE)
• **Danel, Léonard**
02300 Neufieux (FR)

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(54) **Mehrfachdrilleiter**

(57) Es wird ein Mehrfachdrilleiter bestehend aus zumindest zwei aus einzelnen lackisolierten Teileitern (3) bestehenden Einzeldrilleitern (1,2) und einer die Ein-

zeldrilleiter (1,2) umgebenden gemeinsamen Umhüllung (5) beschrieben, bei dem die Einzeldrilleiter (1,2) ohne eigene Isolierschicht in der gemeinsamen Umhüllung (5) angeordnet sind.

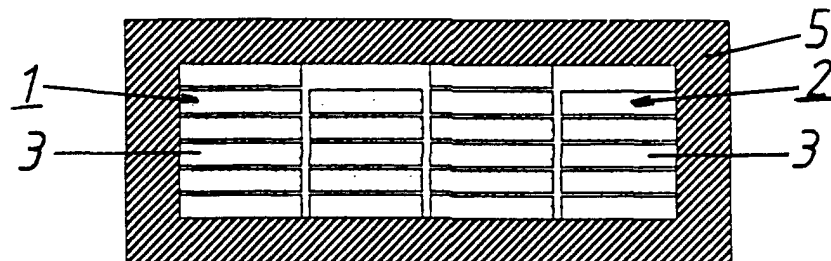


FIG 2 a

EP 1 202 298 A2

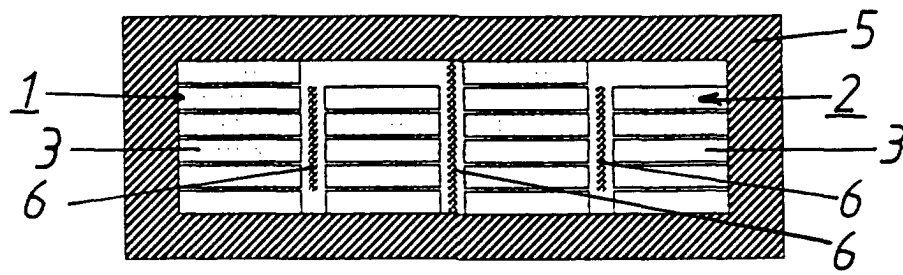


FIG 2b

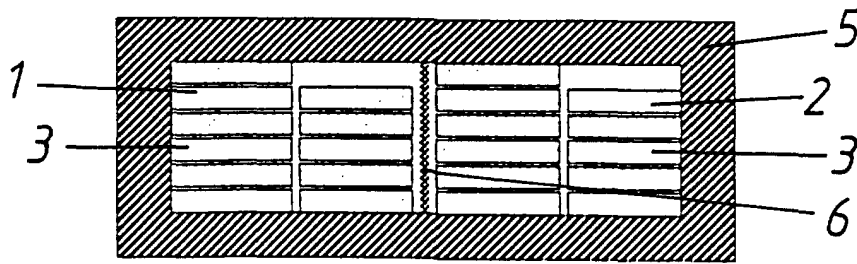


FIG 2c

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mehrfachdrilleiter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrfachdrilleiters nach Anspruch 4.

[0002] Bei hohen Strömen werden in Leistungstransformatoren zur Begrenzung der Stromdichte mehrere Drilleiter axial parallel gewickelt. Es gelangen auch Mehrfachdrilleiter, bestehend aus zwei oder drei einzelnen Drilleitern mit einer gemeinsamen Isolierung zum Einsatz. Diese Mehrfachdrilleiter weisen mehrere Drilleiter auf, die jeder aus zwei nebeneinander angeordneten Stapeln von lackisolierten Teileleitern bestehen und eine gemeinsame Isolierung aufweisen, die üblicherweise aus einer Papierbewicklung besteht.

[0003] Zur Herstellung eines solchen Mehrfachdrilleiters werden zunächst mehrere Drilleiter durch Verröbeln mehrerer lackisolierter Teileleiter und anschließendes Umwickeln des Drilleiters mit Papierband hergestellt. Jeder Drilleiter wird auf eine separate Trommel aufgespult. Für die Herstellung des Mehrfachdrilleiters wird die erforderliche Anzahl einzelner Drilleiter parallel durch eine Umwicklungsanlage geführt, in welcher die mit der Papierumwicklung versehenen Drilleiter eine gemeinsame Umhüllung in Form einer Papierumwicklung erhalten.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mehrfachdrilleiter mit einer verminderten Außenabmessung bereitzustellen und ein Verfahren anzugeben, mit welchem die Mehrfachdrilleiter kostengünstig herstellbar sind. Insbesondere soll der Mehrfachdrilleiter durch einen besseren Füllfaktor die Verluste des Transformators senken.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das in den Ansprüchen 1 und 4 Erfasste gelöst.

[0006] Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß gegenüber dem Mehrfachdrilleiter, wie er bislang zum Einsatz gelangt, auf eine gesonderte Isolierung der einzelnen Drilleiter verzichtet wird. Falls erforderlich, ist zwischen den einzelnen Drilleitern ein Abstandshalter vorgesehen, der mechanische Beschädigungen der lackisolierten Teileleiter beim Transport und der Verarbeitung ausschließt. Die Dicke der Abstandshalter sollte dabei geringer sein als die doppelte Wanddicke der bisher verwendeten Papierumwicklung der Drilleiter.

[0007] Für die Herstellung des Mehrfachdrilleiters sind lediglich zwei Prozessschritte erforderlich. Eine Länge eines einzelnen Drilleiters wird ohne Isolierschicht erzeugt und aufgespult. Dieser Drilleiter wird während der Verdrillung eines zweiten Drilleiters gemeinsam mit diesem einer Umwicklungseinrichtung zugeführt, in welcher auf die Drilleiter eine gemeinsame Papierumwicklung aufgebracht wird. Damit entfällt eine separate Vorproduktion des zweiten Drilleiters.

[0008] Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1a, 1b, 2a, 2b, 2c und 3 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0009] Die Figuren 1a und 1b zeigen einen Schnitt durch Mehrfachdrilleiter nach dem Stand der Technik, die Figuren 2a, 2b und 2c Mehrfachdrilleiter nach der Lehre der Erfindung und Figur 3 eine schematische Darstellung des Herstellungsverfahrens.

[0010] Die Mehrfachdrilleiter nach den Figuren 1a und 1b bestehen aus zwei nebeneinander angeordneten Drilleitern 1 und 2, die jeder aus zwei Stapeln miteinander verdrillter bzw. verröbelter lackisolierter Teileleiter 3 besteht. Jeder Drilleiter 1, 2 ist von einer gesonderten Isolierschicht 4, vorzugsweise einer Papierumwicklung umgeben. Beide Drilleiter 1, 2 sind von einer gemeinsamen Isolierschicht 5, vorzugsweise einer Papierumwicklung umgeben. Bei dem Mehrfachdrilleiter nach Figur 1b sind die Drilleiter 1, 2 durch einen Abstandshalter 6 gegeneinander isoliert.

[0011] Bei den Mehrfachdrilleitern nach der Lehre der Erfindung - Figuren 2a, 2b und 2c - sind die beiden Drilleiter 1 und 2 blank, d.h. es sind lediglich die Teileleiter 3 mit einer dünnen Lackisolierung versehen. Zum Schutz der Lackisolierschichten auf den Teileleitern 3 bei der Herstellung des Mehrfachdrilleiters bzw. beim Wickeln der Transformatorwicklung ist in dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2b und 2c zwischen den beiden Drilleitern 1 und 2 ein Abstandshalter 6 z.B. aus Preßspan vorgesehen. Eine Umhüllung 5 vorzugsweise eine Papierwicklung umgibt die Drilleiter 1 und 2. Die Wanddicke der Umhüllung richtet sich nach den Anforderungen des Transformatorenherstellers. In der Regel ist die Wanddicke gleich der Summe der Wanddicken der Isolierschicht 4 und der Isolierschicht 5 des Mehrfachdrilleiters nach Figur 1. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2b sind zwischen den Teileleiterstapeln noch gesonderte Abstandshalter 6 vorgesehen.

[0012] Ein Schema über den Fertigungsablauf ist aus Figur 3 ersichtlich. Zunächst wird aus einer Vielzahl von Teileleitern 3, von denen der Deutlichkeit halber nur zwei dargestellt sind, die von Spulen 7 abgezogen werden, durch Verröbeln in einem Röbelkopf 8 ein erster Drilleiter 1 hergestellt und auf eine Trommel 9 aufgespult. Die mit diesem Drilleiter 1 bewickelte Spule 9 wird in die Fertigungslinie eines zweiten Drilleiters 2 integriert. In dieser Fertigungslinie wird wie oben beschrieben ein Drilleiter durch Abziehen von Teileleitern 3 - von denen ebenfalls nur zwei dargestellt sind - von Vorratsspulen 7 und Verröbeln in einem Röbelkopf 8 hergestellt. Die beiden Drilleiter 1 und 2 werden vor einem Wickelkopf 10 zusammengeführt, wobei zwischen ihnen ein von einer Spule 11 abzogener Abstandshalter 6 aus Preßspan zugeführt wird. In dem Wickelkopf 10 wird eine Umwicklung 5 aus mehreren Lagen Papierband als gemeinsame Umhüllung auf die beiden Drilleiter 1 und 2 aufgewickelt. Der fertige Mehrfachdrilleiter 12 wird auf eine Transportspule 13 aufgewickelt und kann dem Transformatorenhersteller zugestellt werden.

Patentansprüche

1. Mehrfachdrilleiter bestehend aus zumindest zwei aus einzelnen lackisolierten Teileitern (3) bestehenden Einzeldrilleitern (1,2) und einer die Einzeldrilleiter (1,2) umgebenden gemeinsamen Umhüllung (5), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzeldrilleiter (1,2) ohne eigene Isolierschicht in der gemeinsamen Umhüllung (5) angeordnet sind. 5
10
2. Mehrfachdrilleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzeldrilleiter (1,2) durch Abstandshalter (6) aus Isoliermaterial gegeneinander beabstandet sind. 15
3. Mehrfachdrilleiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstandshalter (6) aus Preßspan besteht. 20
4. Verfahren zur Herstellung eines Mehrfachdrilleiters bei dem zumindest zwei aus lackisolierten Teileitern bestehende Einzeldrilleiter von zumindest einer Vorratsspule abgezogen werden, zusammengeführt und mit einer gemeinsamen Umhüllung versehen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ohne eigene Isolierschicht versehenen Einzeldrilleiter mit einer gemeinsamen isolierenden Umhüllung versehen werden. 25
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Einzeldrilleitern ein Abstandshalter angeordnet wird. 30
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Abstandshalter aus Preßspan verwendet wird. 35
7. Verfahren nach Anspruch 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zunächst ein erster Drilleiter durch Verröbeln einer Vielzahl von Teileitern hergestellt wird, daß der erste Drilleiter in der Fertigungslinie des zweiten Drilleiters mit diesem mit einer gemeinsamen isolierenden Umhüllung versehen wird. 40
45

50

55

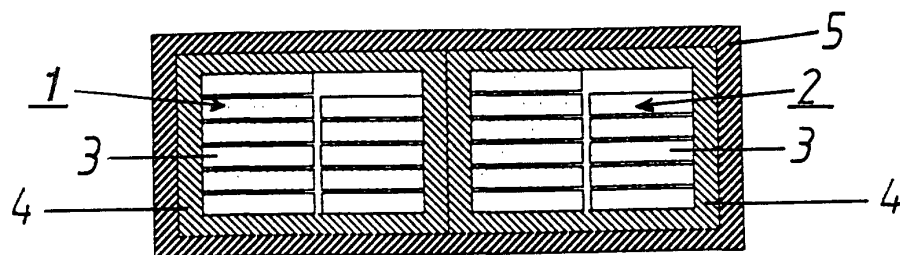


FIG 1 a

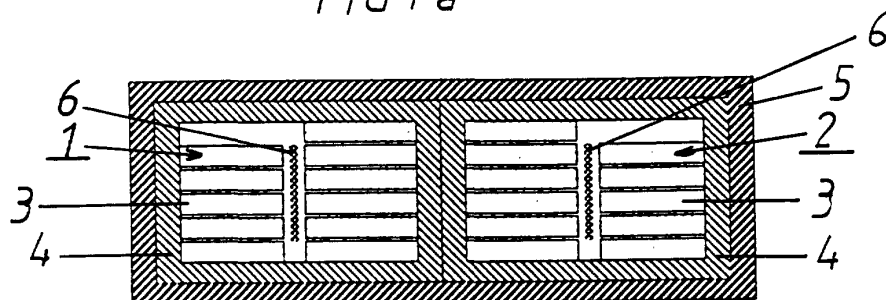


FIG 1 b

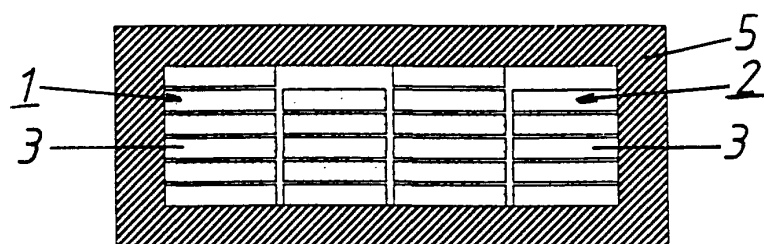


FIG 2 a

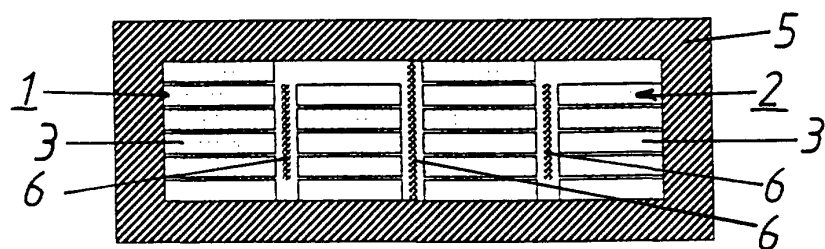


FIG 2 b

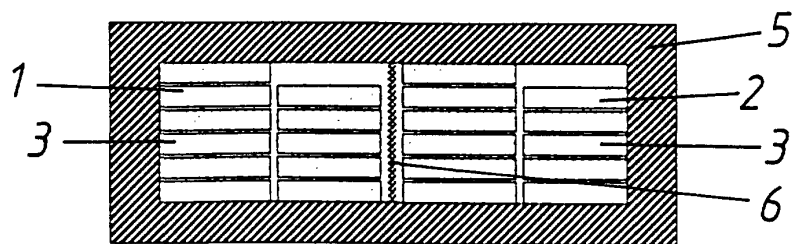


FIG 2 c

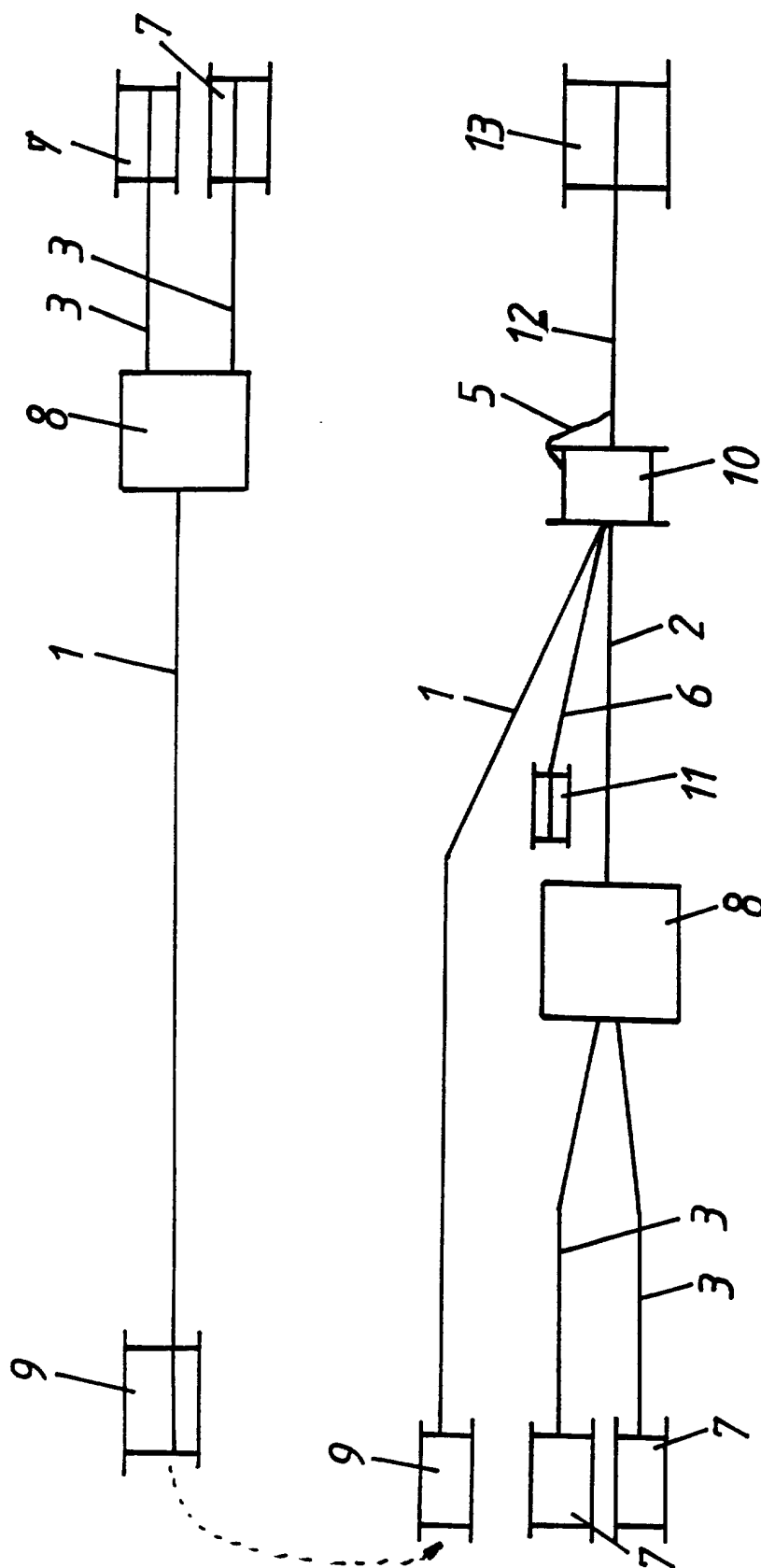


FIG 3