



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.03.2014 Patentblatt 2014/13**

(51) Int Cl.:  
**H01F 27/30<sup>(2006.01)</sup> H01F 27/32<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12006659.2**

(22) Anmeldetag: **22.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder: **Harling, Oliver**  
**28876 Oyten (DE)**

(74) Vertreter: **Kock, Ina et al**  
**ABB AG**  
**GF-IP**  
**Wallstadter Straße 59**  
**68526 Ladenburg (DE)**

(71) Anmelder: **ABB Technology AG**  
**8050 Zürich (CH)**

(54) **Kanaleckleiste für Transformatoren oder Drosseln**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kanaleckleiste (32, 62, 82, 102) für einen Transformator oder eine Drossel, aufweisend einen rundlichen Querschnitt und eine axial verlaufende keilähnliche Nut, welche durch zwei zueinander angewinkelte (72) flächige Bereiche (34, 36) gebildet ist. Der keilähnlichen Nut liegt in Verlängerung der Winkelhalbierenden (38) der beiden flächigen Bereiche (34, 36) rückwärtig eine axial verlaufende und sich im Vergleich zum eigentlich rundlichen Querschnitt vertie-

fende Abflachung (64) und/oder Ausnehmung (40) gegenüber. Die Erfindung betrifft auch einen Transformator, umfassend einen Transformator Kern mit wenigstens einem Kernschenkel (18, 42, 68, 88, 112) mit rechteckähnlichem Querschnitt und eine um den wenigstens einen Kernschenkel gewickelte Wicklung (20, 22, 44, 70, 90, 114), wobei die Wicklung radial innen von den Kanten des Kernschenkels (18, 42, 68, 88, 112) durch jeweils eine erfindungsgemäße Kanaleckleiste beabstandet ist.

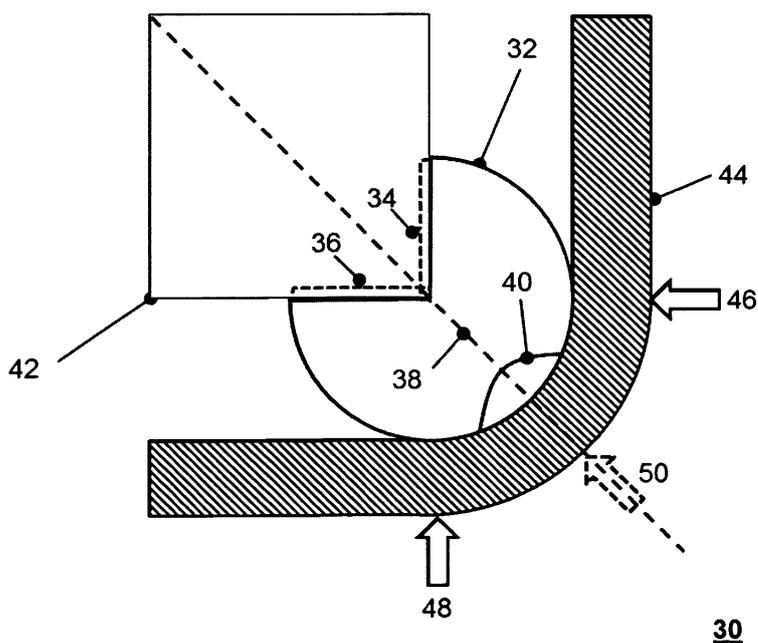


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kanaleckleiste für einen Transformator oder eine Drossel, aufweisend einen rundlichen Querschnitt und eine axial verlaufende keilähnliche Nut, welche durch zwei zueinander angewinkelte flächige Bereiche gebildet ist. Die Erfindung betrifft auch einen Transformator, umfassend einen Transformator Kern mit wenigstens einem Kernschenkel mit rechteckähnlichem Querschnitt und eine um den wenigstens einen Kernschenkel gewickelte Wicklung, wobei die Wicklung radial innen von den Kanten des Kernschenkels durch jeweils eine Kanaleckleiste beabstandet ist.

**[0002]** Es ist allgemein bekannt, dass Transformatoren oder Drosseln einen jeweiligen Kern mit Kernschenkeln aufweisen, um welche elektrische Wicklungen angeordnet sind. Insbesondere bei Transformatoren oder Drosseln größerer Leistungsklasse, beispielsweise ab einigen 10kVA und auch erheblich darüber, sind Kühlkanäle vorzusehen, durch welche die beim Betrieb des Transformators oder der Drossel anfallende Verlustenergie Wärme insbesondere der Wicklung(en) abgeführt werden kann.

**[0003]** Häufig werden derartige Kühlkanäle mittels sogenannter Kanaleckleisten realisiert. Diese werden zwischen den Kanten des jeweiligen Kernschenkels und der um diesen umlaufenden Windung angeordnet, welche hierdurch vom Kernschenkel beabstandet ist. Auf diese Weise ist ein sich axial längs des Kernschenkels erstreckender Kühlkanal gebildet.

**[0004]** Eine Kanaleckleiste weist zumeist die Form eines Rundstabes auf, wobei ein rechtwinkliges Kreissegment ausgespart beziehungsweise ausgefräst ist. Als Material kommt bevorzugter Weise ein harter elektrischer Isolationswerkstoff in Frage. Die Aussparungen dienen dazu, die Kanaleckleisten an den Außenkanten des Kernschenkels zu fixieren, wobei eine jeweilige Außenkante des Kernschenkels hierbei formschlüssig in die Aussparung hineinragt. Während der Fertigung einer derartigen Wicklung werden die Kanaleckleisten mit dem Wickelgut, beispielsweise einer Folien- oder Drahtwicklung, überzogen. Hierbei ist eine hohe Wickelzugkraft erforderlich, um die einzelnen Blechlagen des zumeist geblecht ausgeführten Kernschenkels verwindungsfrei zu fixieren. Die Wicklung wird also in diesem Fall verwendet, um den Kernschenkel beziehungsweise den Transformator Kern zu stabilisieren.

**[0005]** Aufgrund der hohen Zugkraft der den Kernschenkel umschließenden Wicklung beziehungsweise Wicklungsleiter wird an den Kanaleckleisten eine hohe Kraft in Richtung des Kernschenkels ausgeübt. Die in der kreissegmentförmigen Aussparung befindliche Kante des Kernschenkels begünstigt aufgrund der herrschenden Kräfte einen Spalteffekt auf die Kanaleckleiste, so dass es während der Fertigung einer Transformatorwicklung unter ungünstigen Bedingungen zu einer Spaltung der Kanaleckleiste kommen kann. Aber auch nach Abschluss des Fertigungsprozesses können bei-

spielsweise ein Transport eines Transformators, thermische Schwankungen oder Vibrationen zu einem Bruch einer Kanaleckleiste führen.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Kanaleckleiste bereitzustellen, welche sich als mechanisch stabiler erweist. Aufgabe der Erfindung ist es auch, einen entsprechenden Transformator anzugeben.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kanaleckleiste der eingangs genannten Art. Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass der keilähnlichen Nut in Verlängerung der Winkelhalbierenden der beiden flächigen Bereiche rückwärtig gegenüberliegend eine axial verlaufende und sich im Vergleich zum eigentlich rundlichen Querschnitt vertiefende Abflachung und/oder Ausnehmung vorgesehen ist.

**[0008]** Die Grundidee der Erfindung besteht darin, die Kanaleckleiste derart auszuformen, dass die im verbauten Zustand auf diese wirkenden Kräfte in Bereiche verlagert werden, welche sich bezüglich einer möglichen Spaltung als unkritisch erweisen. Der bezüglich einer Spaltung ungünstigste Bereich einer Kräfteinwirkung verläuft längs der Winkelhalbierenden der beiden flächigen Bereiche. Hierbei wird eine Kante eines Kernschenkels direkt in das ausgesparte Kreissegment hineingedrückt so dass hierdurch eine Spaltung begünstigt ist.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird der rückwärtige Bereich um die Winkelhalbierende abgeflacht, es ist also eine axial verlaufende und sich im Vergleich zum eigentlich rundlichen Querschnitt vertiefende Abflachung und/oder Ausnehmung vorgesehen. Damit wird eine Auflagekante und/oder eine Auflagefläche der Wicklung auf den diese jeweils beabstandenden Kanaleckleisten im kritischsten Bereich um die Winkelhalbierende vermieden. Es entsteht somit ein Hohlraum zwischen der Aussparung und dem entsprechenden Bereich der Wicklung. Bei einem rechten Winkel zwischen den beiden flächigen Bereichen teilt sich die auf eine jeweilige Kanaleckleiste einwirkende Kraft in zwei senkrecht zu den jeweiligen flächigen Bereichen wirkende Komponenten auf. Diese tragen die einwirkenden Kräfte dann unter bestimmten Voraussetzungen direkt auf den Kernschenkel ab ohne dass zwischen den angrenzenden Auflagebereichen eine Spannungsbelastung entstehen würde.

**[0010]** Diese Voraussetzungen bestehen dann, wenn im verbauten Zustand der Kanaleckleiste ein Auflagebereich und/oder eine Auflagekante der Wicklung auf der Kanaleckleiste vermieden sind, welche nicht direkt gegenüber einem der beiden zueinander angewinkelten flächigen Bereiche angeordnet sind. Einwirkende Kräfte werden dann direkt auf den darunter liegenden Kernschenkel abgetragen und entsprechende Scherkräfte innerhalb der Kanaleckleiste unterhalb der Aussparung in vorteilhafter Weise vermieden.

**[0011]** Auf diese Weise ist durch eine entsprechende Formgebung des Querschnitts der Kanaleckleiste eine Verlagerung der im verbauten Zustand einwirkenden Kräfte in Bereiche erreicht, welche sich bezüglich einer

Spaltung der Kanaleckleiste als unkritisch erweisen.

**[0012]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Kanaleckleiste ist im Schnittbereich der beiden flächigen Bereiche eine axial verlaufende Entlastungsnut vorgesehen durch welche ein direktes Aufeinandertreffen der flächigen Bereiche längs einer gemeinsamen Schnittkante vermieden ist. Auf diese Weise wird der Bereich mit der höchsten Druckspannungsbelastung innerhalb der Kanaleckleiste entlastet und einer Spaltung vorgebeugt. Ein Kontakt der gegebenenfalls scharfen Kante des Kernschenkels mit der Kanaleckleiste ist in diesem Fall nicht gegeben.

**[0013]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kanaleckleiste ist die Abflachung plateauähnlich ausgeprägt. Dies ist einerseits besonders einfach beispielsweise durch Fräsen herzustellen. Andererseits ist auch gewährleistet, dass zwischen dem abgeflachten Bereich und dem Wickelleiter ein Hohlraum gebildet ist und so keine Kraftereinwirkung auf den abgeflachten Bereich erfolgt. Steifere Wickelleiter wie dickere Kupferdrähte weisen eine gewisse Balligkeit auf und folgen nicht unmittelbar jeder Biegung einer darunter befindlichen Kanaleckleistenoberfläche. Daher wird bei den allermeisten Wickelleitern ein Hohlraum zu dem darunter befindlichen abgeflachten Bereich vorhanden sein. Aber selbst ein sehr flexibles folienartiges Wickelmaterial wird zwischen den das Plateau begrenzenden Kantenbereichen maximal sekantenartig gespannt, so dass auch ohne Hohlraum eine Kraftereinwirkung des Wickelleiters in Richtung des Kernschenkels vermieden ist.

**[0014]** Einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Kanaleckleiste folgend sind beiderseits der Abflachung und/oder Ausnehmung ein jeweiliger abgeplatteter Bereich vorgesehen, welche jeweils parallel zu einem der gegenüberliegenden angewinkelten flächigen Bereiche verlaufen. Hierdurch wird die Auflagefläche des Wickelleiters auf der Oberfläche einer jeweiligen Kanaleckleiste in vorteilhafter Weise erhöht, so dass die Druckbeanspruchung innerhalb der Kanaleckleiste reduziert beziehungsweise gleichmäßig ist.

**[0015]** Entsprechend einer weiteren Ausgestaltungsvariante ist die Ausnehmung kanalähnlich ausgeprägt, beispielsweise in Form einer Nut. Dies bietet beispielsweise fertigungstechnische Vorteile. Idealerweise sind scharfe Kanten bei einer kanalähnlichen Ausnehmung zu vermeiden, um so eine punktuelle Kontaktbereiche zwischen Wickelleiter und Kanaleckleiste zu vermeiden. Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform der Kanaleckleiste sind der Kantenbereiche der sich im Vergleich zum eigentlich rundlichen Querschnitt vertiefenden Abflachung und/oder Ausnehmung daher abgerundet. Die Druckbelastung innerhalb der Kanaleckleiste wird dadurch gleichmäßiger.

**[0016]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform der Kanaleckleiste sind die flächigen Bereiche in etwa in einem rechten Winkel zueinander angewinkelt. Die durch die flächigen Bereiche begrenzte keilähnliche Nut dient einer formschlüssigen Verbindung mit einer

Kante eines dann in die Nut hineinragenden Kernschenkels. Die Form beziehungsweise der Querschnitt der keilähnlichen Nut richtet sich somit nach der Form der Kante eines für Kernschenkels, welcher in den meisten Fällen einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.

**[0017]** Entsprechend einer besonders bevorzugten Variante der erfindungsgemäßen Kanaleckleiste ist diese aus einem Isolationsmaterial, insbesondere einem Glasfaserhartgewebe, gefertigt. Die Verwendung eines elektrischen Isolationsmaterials reduziert die Gefahr eines elektrischen Durchschlages zwischen den radial innen liegenden Windungen der Wicklung und dem zumeist geerdetem Transformator Kern. Ein hartes Material wie ein Glasfaserhartgewebe, beispielsweise auf Epoxidharzbasis, ist besonders belastbar auf Zug- und Druckspannung und lässt sich zudem besonders einfach bearbeiten, beispielsweise durch Fräsen.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch gelöst durch einen Transformator, umfassend einen Transformator Kern mit wenigstens einem Kernschenkel mit rechteckähnlichem Querschnitt und eine um den wenigstens einen Kernschenkel gewickelte Wicklung, wobei die Wicklung radial innen von den Kanten des Kernschenkels durch jeweils eine erfindungsgemäße Kanaleckleiste beabstandet ist. Die diesbezüglichen Vorteile wurden bereits zuvor erläutert. Die Windungen der Wicklung werden mit einer derartigen Zugkraft um die an den Eckpunkten des Kernschenkels angeordneten Kanaleckleisten gewickelt, dass der zumeist geblechte Kernschenkel dadurch mechanisch stabilisiert ist. Die Druckbeanspruchung der Kanaleckleisten wird durch die erfindungsgemäße Querschnittsform in Bereiche verlagert, welche sich bezüglich einer möglichen Spaltung der Kanaleckleiste als unkritisch erweisen. Eine jeweilige Kante eines Kernschenkels greift hierbei formschlüssig in die keilähnliche Nut ein.

**[0019]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Transformators steht die Wicklung an verschiedenen Auflagekanten und/oder Auflageflächen mit der diese jeweils beabstandenden Kanaleckleiste in Wirkkontakt und jedem der beiden zueinander angewinkelten flächigen Bereiche ist wenigstens jeweils eine Auflagekante und/oder zumindest ein Teil einer Auflagefläche genau gegenüber liegend angeordnet. Wie bereits zuvor erläutert werden die auf die Auflagebereiche wirkenden Kräfte dann direkt in den Kernschenkel abgetragen, wodurch eine Bruchgefahr der Kanaleckleiste verringert ist.

**[0020]** In vergleichbarer Weise ist auch eine Drossel, umfassend einen Drossel Kern mit wenigstens einem Kernschenkel mit rechteckähnlichem Querschnitt und eine um den wenigstens einen Kernschenkel gewickelte Wicklung von der Erfindung umfasst, wobei die Wicklung radial innen von den Kanten des Kernschenkels durch jeweils eine erfindungsgemäße Kanaleckleiste beabstandet ist.

**[0021]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu ent-

nehmen.

**[0022]** Anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung, weitere Ausführungsformen und weitere Vorteile näher beschrieben werden.

**[0023]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen ersten Kernschenkel mit Wicklung,  
 Fig. 2 einen Schnitt durch einen zweiten Kernschenkel mit zweiter Kanaleckleiste,  
 Fig. 3 einen Schnitt durch einen dritten Kernschenkel mit dritter Kanaleckleiste,  
 Fig. 4 einen Schnitt durch einen vierten Kernschenkel mit vierter Kanaleckleiste sowie  
 Fig. 5 einen Schnitt durch einen fünften Kernschenkel mit fünfter Kanaleckleiste.

**[0024]** Fig. 1 zeigt einen Schnitt 10 durch einen ersten Kernschenkel 18, um welchen herum zwei elektrische Wicklungen 20 und 22 angeordnet sind. Die radial innere Wicklung 20 wird von den Kantenbereichen des Kernschenkels 18 mittels vier Kanaleckleisten entsprechend dem Stand der Technik beabstandet und ist mit einer derart hohen Zugkraft gewickelt, dass sich eine mechanisch stabilisierende Wirkung auf den Kernschenkel 18 ergibt. Durch die hohen Druckkräfte ist eine Spaltgefahr der Kanaleckleisten gegeben. Die sich radial außen anschließende Wicklung 22 ist ebenfalls mit einer erhöhten Zugkraft gewickelt und an zwei gegenüberliegenden Seiten mittels Abstandsleisten 24, 26 von der darunter liegenden Wicklung 20 beabstandet. Der durch das Beabstanden entstandene Zwischenraum dient als Kühlkanal 16.

**[0025]** Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch einen zweiten Kernschenkel 42 mit einer erfindungsgemäßen zweiten Kanaleckleiste 32 in einer Ausschnitts-Detailzeichnung 30. Die Kanaleckleiste 32 weist eine axial verlaufende keilähnliche Nut auf, welche durch zwei zueinander angewinkelte flächige Bereiche 34, 36 gebildet ist. Die zwischen den beiden flächigen Bereichen 34 und 36 gebildete Winkelhalbierende ist mit einer gestrichelten Linie mit der Bezugsziffer 38 dargestellt. Die in der Fig. dargestellte Kante des Kernschenkels 42 ragt formschlüssig in die keilähnliche Nut herein womit diese damit in zwei Richtungen fixiert ist. Der keilähnlichen Nut liegt in Verlängerung der Winkelhalbierenden 38 rückwärtig eine axial verlaufende Ausnehmung 40 gegenüber.

**[0026]** Um die Kanaleckleiste 32 herum ist in einem 90° Winkel ein Abschnitt einer Wicklung 44 geführt. Im Bereich der Ausnehmung 40 ist ein Hohlraum unterhalb der Wicklung 44 vorhanden, so dass in diesem Bereich keine Kräfte von der Wicklung 44 in die Kanaleckleiste 32 eingetragen werden können. Die von der Zugspannung der Wicklung 44 verursachten Kräfte teilen sich in zwei senkrecht zueinander stehende Kraftkomponenten, welche mit Pfeilen mit den Bezugsnummern 46 und 48 angedeutet sind. Die Kräfte 46, 48 werden direkt und

senkrecht in eine jeweilige Seitenkante des Kernschenkels 42 eingeleitet, so dass sich keine oder nur geringe Scherkräfte ergeben, was einer Spaltung der Kanaleckleiste 32 vorbeugt. Ohne die Ausnehmung 40 würde sich ein aufgrund der Balligkeit der Wicklung 44 ein Auflagepunkt der Wicklung 44 an der Winkelhalbierenden 38 ergeben, so dass dann eine dort eine Kraftkomponente einwirken würde, wie mit dem Pfeil mit der Bezugsziffer 50 angedeutet.

**[0027]** Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen dritten Kernschenkel 68 mit einer dritten Kanaleckleiste 62 in einer Ausschnitts-Detailzeichnung 60. Die Kanaleckleiste weist im Schnittbereich der sie bildenden und in einem Winkel 72 zueinander angewinkelten flächigen Bereiche eine Entlastungsnut 66 auf. Der keilähnlichen Nut liegt in Verlängerung der Winkelhalbierenden rückwärtig eine axial verlaufende Abflachung 64 gegenüber. Im Bereich der Abflachung 64 ist ein Hohlraum unterhalb der Wicklung 70 vorhanden, so dass in diesem Bereich keine Kräfte von der Wicklung 70 in die Kanaleckleiste 62 eingetragen werden können.

**[0028]** Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch einen dritten Kernschenkel 88 mit einer vierten Kanaleckleiste 82 in einer Ausschnitts-Detailzeichnung 80. Die Kanaleckleiste 82 weist eine axial verlaufende keilähnliche Nut auf, in welche eine Kante des Kernschenkels 88 formschlüssig eingepasst ist. Im Inneren der keilähnlichen Nut ist im Schnittbereich der diese bildenden flächigen Bereichen eine runde Entlastungsnut 86 vorgesehen. Der keilähnlichen Nut liegt in Verlängerung der Winkelhalbierenden rückwärtig eine axial verlaufende plateauähnliche Abflachung 84 gegenüber. Um die Kanaleckleiste 82 herum ist in einem 90° Winkel ein Abschnitt einer Wicklung 90 geführt. Im Bereich der plateauähnlichen Abflachung 84 ist ein Hohlraum unterhalb der Wicklung 90 vorhanden, so dass in diesem Bereich keine Kräfte von der Wicklung 90 in die Kanaleckleiste 82 eingetragen werden können.

**[0029]** Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch einen dritten Kernschenkel 112 mit einer fünften Kanaleckleiste 102 in einer Ausschnitts-Detailzeichnung 100. Die Kanaleckleiste 102 weist eine axial verlaufende keilähnliche Nut auf, in deren Inneren im Schnittbereich der diese bildenden flächigen Bereichen eine runde Entlastungsnut 110 vorgesehen ist. Der keilähnlichen Nut liegt in Verlängerung der Winkelhalbierenden rückwärtig eine axial verlaufende plateauähnliche Abflachung 104 gegenüber. Um die Kanaleckleiste 102 herum ist in einem 90° Winkel ein Abschnitt einer Wicklung 114 geführt. Beiderseits der plateauähnlichen Abflachung 104 sind ein jeweiliger abgeplatteter Bereich vorgesehen, welche jeweils parallel zu einem der gegenüberliegenden angewinkelten flächigen Bereiche verlaufen. Durch die abgeplatteten Bereiche ist eine größere Auflagefläche für die Wicklung 114 bereitgestellt, so dass die Druckbeanspruchung innerhalb der Kanaleckleiste vergleichmäßig wird.

**Bezugszeichenliste****[0030]**

10	Schnitt durch einen ersten Kernschenkel mit Wicklung	5
12	erste Kanaleckleiste um ersten Kernschenkel	
14	weitere Kanaleckleiste um ersten Kernschenkel	
16	Kühlkanal	
18	erster Kernschenkel	10
20	erste Wicklung um ersten Kernschenkel	
22	zweite Wicklung um ersten Kernschenkel	
24	erste Abstandsleiste	
26	zweite Abstandsleiste	
30	Schnitt durch zweiten Kernschenkel mit zweiter Kanaleckleiste	15
32	zweite Kanaleckleiste	
34	erster flächiger Bereich	
36	zweiter flächiger Bereich	
38	Winkelhalbierende zwischen flächigen Berei- chen	20
40	axial verlaufende Ausnehmung	
42	zweiter Kernschenkel	
44	Wicklung um zweiten Kernschenkel	
46	erste Kraftkomponente	25
48	zweite Kraftkomponente	
50	resultierende Kraftkomponente	
60	Schnitt durch dritten Kernschenkel mit dritter Ka- naleckleiste	
62	dritte Kanaleckleiste	30
64	Abflachung	
66	Entlastungsnut	
68	dritter Kernschenkel	
70	Wicklung um dritten Kernschenkel	
72	Winkel zwischen flächigen Bereichen	35
80	Schnitt durch vierten Kernschenkel mit vierter Ka- naleckleiste	
82	vierte Kanaleckleiste	
84	erste plateauähnliche Abflachung	
86	Entlastungsnut	40
88	vierter Kernschenkel	
90	Wicklung um vierten Kernschenkel	
100	Schnitt durch fünften Kernschenkel mit fünfter Kanaleckleiste	
102	fünfte Kanaleckleiste	45
104	zweite plateauähnliche Abflachung	
106	erster abgeplatteter Bereich	
108	zweiter abgeplatteter Bereich	
110	Entlastungsnut	
112	fünfter Kernschenkel	50
114	Wicklung um fünften Kernschenkel	

**Patentansprüche**

1. Kanaleckleiste (12, 14, 32, 62, 82, 102) für einen Transformator oder eine Drossel, aufweisend einen rundlichen Querschnitt und eine axial verlaufende

keilähnliche Nut, welche durch zwei zueinander angewinkelte (72) flächige Bereiche (34, 36) gebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der keilähnlichen Nut in Verlängerung der Winkelhalbierenden (38) der beiden flächigen Bereiche (34, 36) rückwärtig gegenüberliegend eine axial verlaufende und sich im Vergleich zum eigentlich rundlichen Querschnitt vertiefende Abflachung (64) und/oder Ausnehmung (40) vorgesehen ist.

2. Kanaleckleiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet dass** im Schnittbereich der beiden flächigen Bereiche (34, 36) eine axial verlaufende Entlastungsnut (66, 86, 110) vorgesehen ist, durch welche ein direktes Aufeinandertreffen der flächigen Bereiche (34, 36) längs einer gemeinsamen Schnittkante vermieden ist.

3. Kanaleckleiste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abflachung plateauähnlich (84, 88) ausgeprägt ist.

4. Kanaleckleiste nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beiderseits der Abflachung (64) und/oder Ausnehmung (40) ein jeweiliger abgeplatteter Bereich (106, 108) vorgesehen sind, welche jeweils parallel zu einem der gegenüberliegenden angewinkelten (72) flächigen Bereiche (34, 36) verlaufen.

5. Kanaleckleiste nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (40) kanalähnlich ausgeprägt ist.

6. Kanaleckleiste nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kantenbereiche der sich im Vergleich zum eigentlich rundlichen Querschnitt vertiefenden Abflachung (64) und/oder Ausnehmung (40) abgerundet sind.

7. Kanaleckleiste nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flächigen Bereiche (34, 36) in etwa in einem rechten Winkel zueinander angewinkelt (72) sind.

8. Kanaleckleiste nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese aus einem Isolationsmaterial, insbesondere einem Glasfaserhartgewebe, gefertigt sind.

9. Transformator, umfassend einen Transformator Kern mit wenigstens einem Kernschenkel (18, 42, 68, 88, 112) mit rechteckähnlichem Querschnitt und eine um den wenigstens einen Kernschenkel gewickelte Wicklung (20, 22, 44, 70, 90, 114), wobei die Wicklung radial innen von den Kanten des Kernschenkels (18, 42, 68, 88, 112) durch jeweils eine Kanaleck-

leiste beabstandet ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Kanaleckleiste (12, 14, 32, 62, 82, 102) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgeführt ist.

5

10. Transformator nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine jeweilige Kante eines Kernschenkels (18, 42, 68, 88, 112) formschlüssig in die keilähnliche Nut eingreift.

10

11. Transformator nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wicklung (20, 22, 44, 70, 90, 114) an verschiedenen Auflagekanten und/oder Auflageflächen mit der diese jeweils beabstandenden Kanaleckleiste (12, 14, 32, 62, 82, 102) in Wirkkontakt steht und dass jedem der beiden zueinander angewinkelten (72) flächigen Bereiche (34, 36) wenigstens jeweils eine Auflagekante und oder zumindest ein Teil einer Auflagefläche genau gegenüber liegend angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

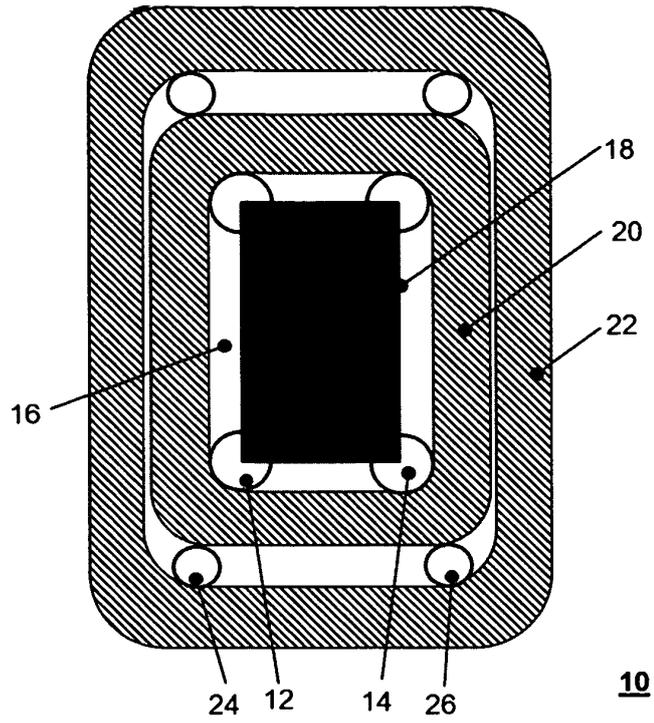


Fig. 1

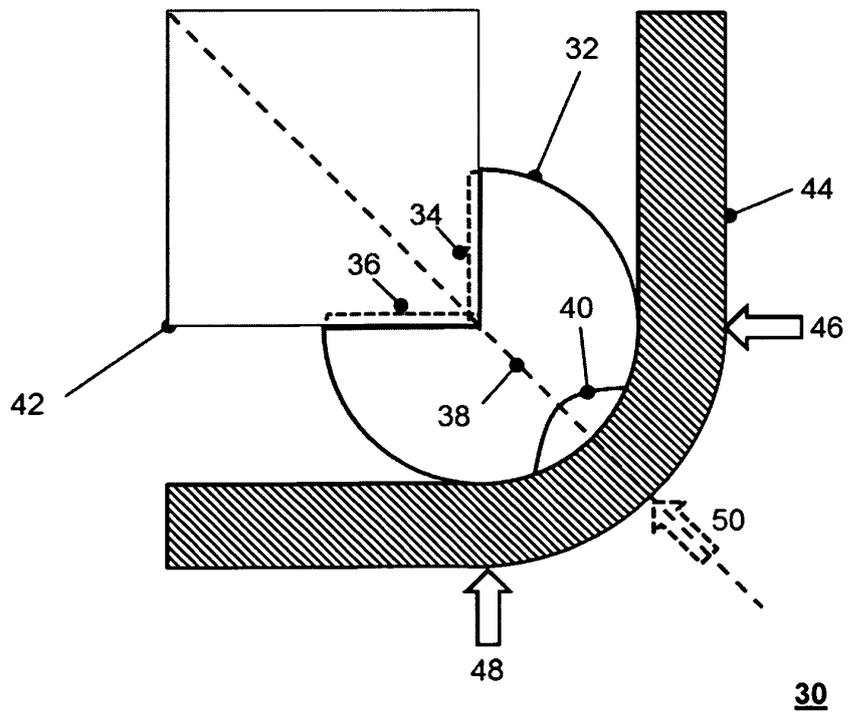


Fig. 2

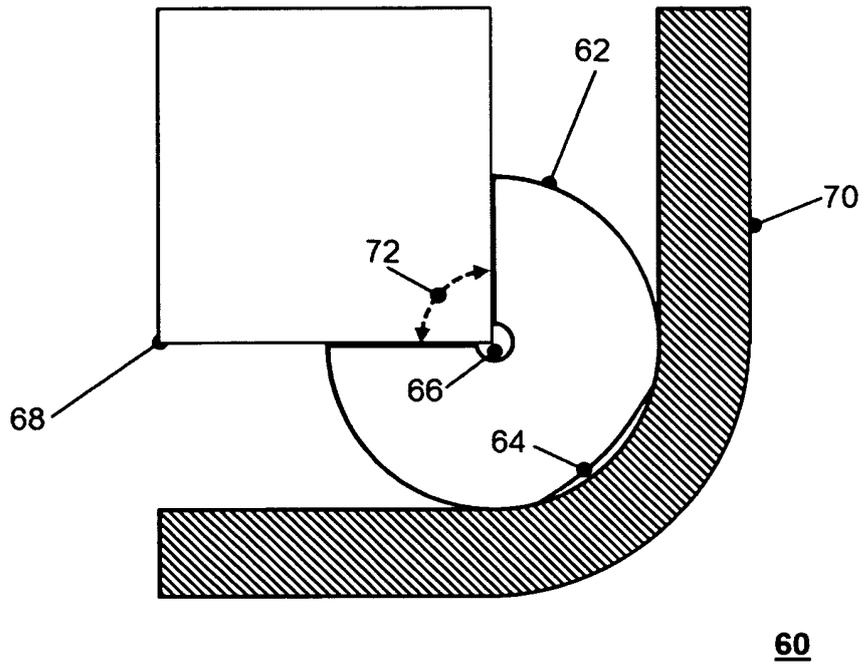


Fig. 3

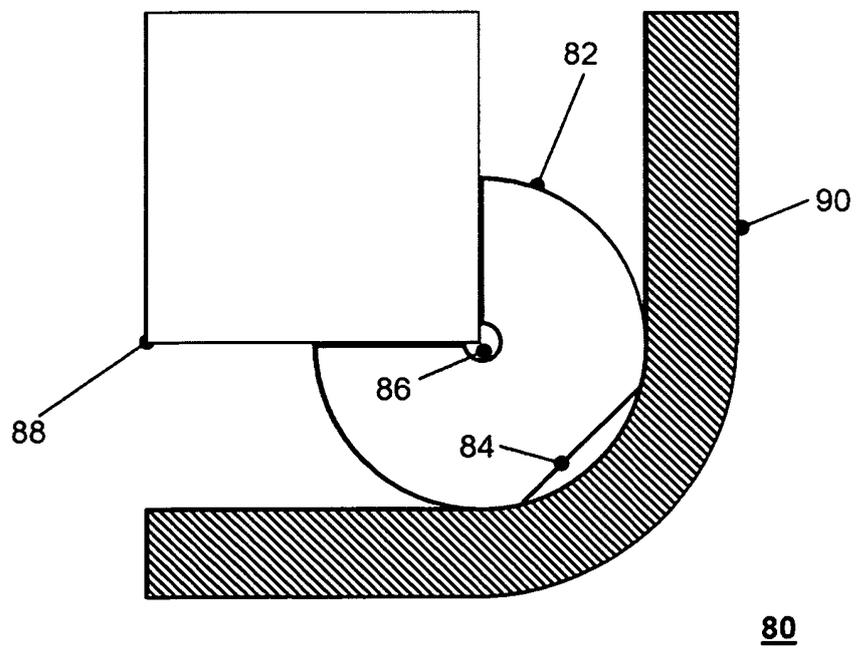


Fig. 4

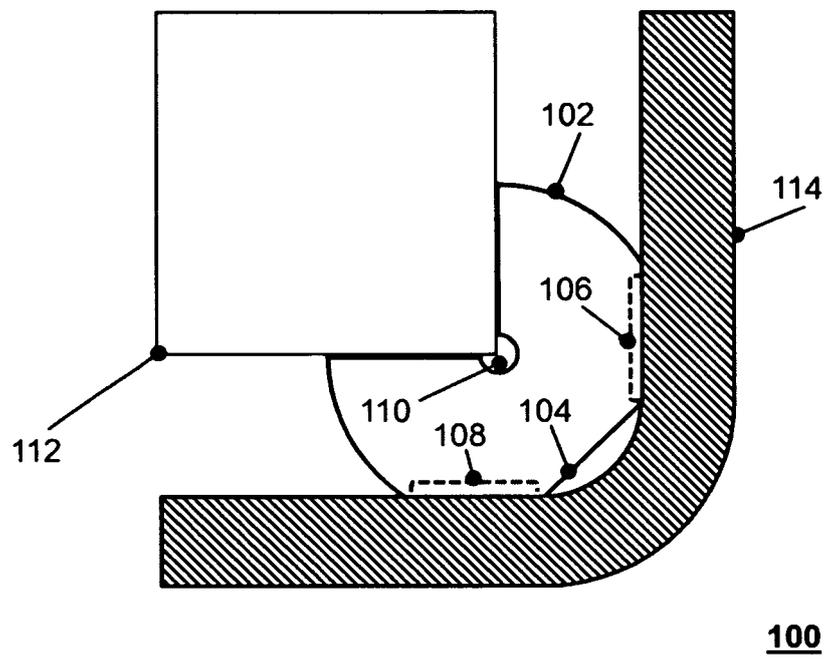


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 00 6659

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 447 796 A (HEINRICHS FRANK W [US]) 8. Mai 1984 (1984-05-08) * Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 33 * * Abbildungen 1,2A,4A-F *	1-11	INV. H01F27/30 H01F27/32
A	DE 10 2009 030068 A1 (MDEXX GMBH [DE]) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) * Zusammenfassung * * Seite 7, Absätze 67,68; Abbildung 1 *	1-11	
A	EP 0 070 783 A1 (LEGRAND SA [FR]) 26. Januar 1983 (1983-01-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Februar 2013</b>	Prüfer <b>Kardinal, Ingrid</b>
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 6659

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-02-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4447796 A	08-05-1984	CA 1193706 A1 US 4447796 A	17-09-1985 08-05-1984
-----			
DE 102009030068 A1	30-12-2010	DE 102009030068 A1 WO 2010149671 A1	30-12-2010 29-12-2010
-----			
EP 0070783 A1	26-01-1983	DE 3263128 D1 EP 0070783 A1 FR 2509904 A1	23-05-1985 26-01-1983 21-01-1983
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82