



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.2010 Patentblatt 2010/19

(51) Int Cl.:
H01F 30/16^(2006.01) H01F 27/29^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019577.9**

(22) Anmeldetag: **08.11.2008**

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

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

(72) Erfinder:
• **Weber, Benjamin**
59955 Winterberg (DE)
• **Bilek, Karel**
Brisbane, QLD 4078 (AU)

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

(54) **Anordnung von Wicklungssegmenten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung von ersten Wicklungssegmenten (12, 32, 48, 50) einer Transformatorwicklung um einen sich ringförmig um eine Mittelachse (100) erstreckenden Transformator Kern (46, 98). Ein jeweiliges erstes Wicklungssegment (12, 32, 48, 50) umfasst wenigstens zwei um eine jeweilige Wickelachse (99) angeordnete Windungen eines jeweiligen Wicklungsleiters, wobei die ersten Wicklungssegmente (12,

32, 48, 50) längs ihrer jeweiligen Wickelachse (99) von dem Transformator kern (46, 98) durchgriffen werden. Die ersten Wicklungssegmente (12, 32, 48, 50) sind in einem jeweiligen Winkel zueinander um die Mittelachse (100) angeordnet. Es sind wenigstens zwei um die Mittelachse (100) konzentrisch angeordnete Sammelschienen (56, 58, 90, 92) vorgesehen, mittels welcher die ersten Wicklungssegmente (12, 32, 48, 50) miteinander elektrisch parallel geschaltet sind.

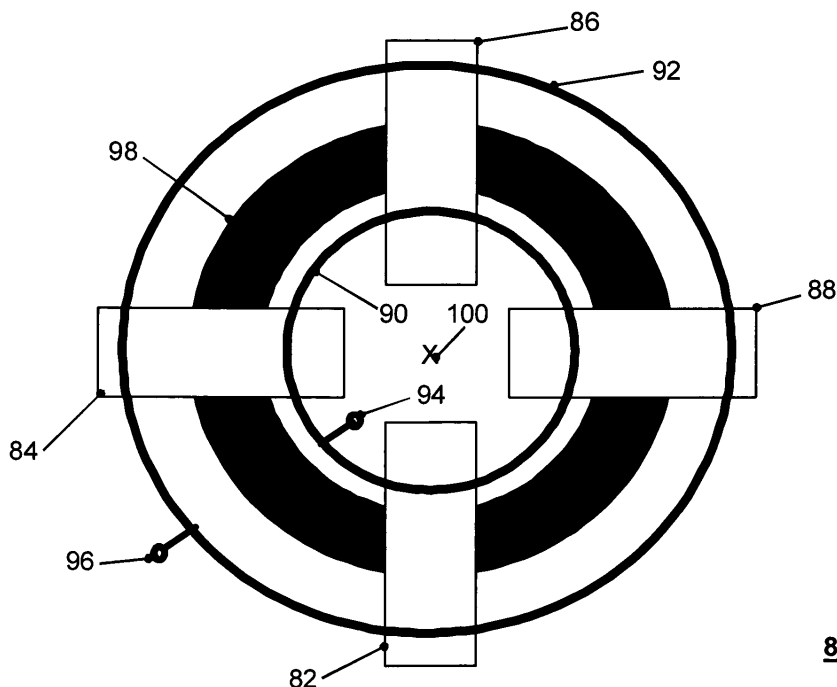


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung von ersten Wicklungssegmenten einer Transformatorwicklung um einen sich ringförmig um eine Mittelachse erstreckenden Transformator kern, wobei ein jeweiliges erstes Wicklungssegment wenigstens zwei um eine jeweilige Wickelachse angeordnete Windungen eines jeweiligen Wicklungsleiters umfasst, wobei die ersten Wicklungssegmente längs ihrer jeweiligen Wickelachse von dem Transformator kern durchgriffen werden und wobei die ersten Wicklungssegmente in einem jeweiligen Winkel zueinander um die Mittelachse angeordnet sind

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass in elektrischen Energieversorgungsnetzen Transformatoren zum Einsatz kommen. Deren Aufgabe besteht darin, Netzbereiche mit verschiedenen Spannungsebenen elektrisch miteinander zu koppeln. Für die Übertragung über längere Strecken sind hierbei höhere Spannungen, beispielsweise 10kV oder 110kV geeignet, weil die elektrischen Übertragungsverluste durch den geringeren Stromfluss reduziert werden. Üblicherweise benötigen die Verbraucher in einem elektrischen Netz aber eine geringere Spannung, was bei gleicher elektrischer Leistung einen entsprechend höheren Stromfluss zur Folge hat.

[0003] Die Unterspannungswicklung eines elektrischen Transformators muss in der Lage sein, einen entsprechend hohen Strom zu führen, je nach Nennleistung und Nennspannung des Transformators beispielsweise einige 10A bis einige 1000A. Eine Möglichkeit der konstruktiven Vereinfachung eines derartigen Leistungstransformators besteht in dem modularen Aufbau von Ober- und Unterspannungswicklung. Eine entsprechende Anordnung von Wicklungsmodulen für Leistungstransformatoren ist in der PCT/EP2008/003824 beschrieben. Hierbei sind um einen ringförmigen Transformator kern mehrere Wicklungsmodule mit jeweils einem Unterspannungswicklungssegment und jeweils einem Oberspannungswicklungssegment angeordnet, wobei die Unterspannungswicklungssegmente elektrisch parallel und die Oberspannungswicklungssegmente elektrisch in Reihe geschaltet sind.

[0004] Entsprechend der dort offenbarten Lehre wird eine elektrische Verbindung der Wicklungsmodule mittels Kabelstücken vorgeschlagen. Bei der Reihenschaltung der ringförmig angeordneten Unterspannungswicklungssegmente führt dies entweder zu einer ringähnlichen Aneinanderreihung von Kabelstücken mit einer nachteilig hohen Anzahl an Unterbrechungsstellen, nämlich einer pro Wicklungssegment. Alternativ sind die Anschlüsse der Unterspannungswicklungssegmente auch über entsprechende Leitungen sternförmig an einem gemeinsamen Punkt miteinander verbindbar, was dementsprechend unnötig hohe Leitungslängen zur Folge hat.

[0005] Nachteilig an dieser Vorgehensweise ist darüber hinaus, dass die elektrische Parallelschaltung der Unterspannungswicklungen mit Kabelstücken einen hohen Aufwand bezüglich der elektrischen Verbindungen

erfordert.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Möglichkeit der elektrischen Parallelschaltung der Unterspannungswicklungen aufzuzeigen.

[0007] Die Erfindung sieht hierzu vor, dass wenigstens zwei um die Mittelachse konzentrisch angeordnete Sammelschienen (vorgesehen sind, mittels welcher die ersten Wicklungssegmente miteinander elektrisch parallel geschaltet sind).

[0008] Durch die der ringähnlichen Struktur des Transformator kernes folgenden Struktur der Sammelschienen ist einerseits ein nahezu konstanter Abstand zwischen jeweiliger Sammelschiene und den jeweiligen Anschlüssen der vorzugsweise baugleichen Unterspannungswicklungssegmente erreicht, wodurch der Anschluss an die Sammelschienen für jedes Wicklungssegment in genau gleicher Weise erfolgt. Trotz dieser vereinfachten Montage werden elektrische Verbindungsstellen längs der Sammelschienen in vorteilhafter Weise vermieden.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sind die Sammelschienen jeweils in wenigstens einem radial zur Mittelachse verlaufenden Mindestabstand zum Transformator kern angeordnet sind und der jeweiligen Wicklungsleiter eines jeweiligen ersten Wicklungssegmentes ist zumindest abschnittsweise zwischen Transformator kern und jeweiliger Sammelschiene angeordnet.

[0010] Durch die radial zur Wickelachse eines Wicklungssegmentes außen liegende Anordnung der Sammelschienen ist die Montage des entsprechenden Transformators vereinfacht. Es werden zunächst die Wicklungssegmente auf den Transformator kern aufgebracht und positioniert. Anschließend wird bei hoher Zugänglichkeit die Verbindungen zwischen Sammelschienen und den jeweiligen Anschlüssen der Wicklungssegmente hergestellt.

[0011] Vorzugsweise besteht eine Sammelschiene überwiegend aus Kupfer oder Aluminium. Beide Materialien lassen sich entsprechend einfach in die gewünschte geometrische Form einer entsprechenden Sammelschiene überführen - beispielsweise durch Biegen- und weisen gute elektrische Eigenschaften als Leiter auf.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein jeweiliges erstes Wicklungssegment zusammen mit wenigstens einem galvanisch getrennten weiteren Wicklungssegment in einem jeweiligen gemeinsamen Wicklungsmodul angeordnet. Die Fertigung eines Transformators, welcher mehrere galvanisch voneinander getrennte Wicklungen aufweist, wird dadurch wesentlich vereinfacht.

[0013] Bevorzugter Weise sind das erste und das wenigstens eine weitere Wicklungssegment eines Wicklungsmoduls miteinander vergossen, beispielsweise mit einem geeigneten Isolationsharz. Die mechanische Stabilität der Wicklungen und die Unempfindlichkeit gegen mechanische äußere Einflüsse sowie die Handhabbar-

keit werden dadurch weiter gesteigert.

[0014] Eine weitere Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Wicklungsleiter wenigstens eines ersten Wicklungssegmentes ein Bandleiter ist, welcher in seiner jeweils radial innersten und/oder seiner radial äußersten Lage mittels einer Faltung axial seitlich aus dem ersten Wicklungssegment herausgeführt und mit den zugeordneten Sammelschienen elektrisch verbunden ist.

[0015] Die Verwendung eines Bandleiters erhöht den Füllfaktor einer Wicklung und führt somit zu einer kompakteren Bauweise. Durch eine Faltung des Bandleiters und dessen dadurch ermöglichten seitlichen Ausführung sind eine besonders platzsparende Ausgestaltung des Wicklungssegmentes und ein besonders einfaches Führen des Wicklungsleiters zu den Sammelschienen ermöglicht.

[0016] In einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Anordnung erfolgt die elektrische Verbindung wenigstens eines Leiterendes mit der zugeordneten Sammelschiene mittels einer Schweißverbindung. Dies ist insbesondere dann für eine dauerhaft zuverlässige elektrische Verbindung vorteilhaft, wenn die Anordnung nicht für eine spätere partielle Demontage vorgesehen ist, beispielsweise für den Austausch eines einzelnen Wicklungssegmentes und die komplette Anordnung zum Beispiel in Harz eingegossen ist.

[0017] Ist die Anordnung jedoch für eine derartige partielle Demontage vorgesehen so ist die Ausführung der elektrischen Verbindung wenigstens eines Leiterendes mit der zugeordneten Sammelschiene mittels einer Schraubverbindung vorteilhaft. Diese lässt sich besonders einfach lösen.

[0018] Eine weitere Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bandleiter zwischen seiner jeweiligen Verbindung mit der jeweiligen Sammelschiene und der jeweiligen Faltung zumindest abschnittsweise von einer elektrischen Isolationsschicht umgeben ist. Die Mindestabstände des Bandleiters zu weiteren Komponenten der Anordnung und damit auch die Baugröße der Anordnung sind dadurch vorteilhaft reduzierbar. Selbstverständlich ist eine Umhüllung von Wicklungsleitern, welche keine Bandleiter sind, mit einem geeigneten Isolationsmaterial ebenfalls vom Gedanken der Erfindung erfasst.

[0019] Der Querschnitt einer Sammelschiene kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform rechteckig, rund oder trapezförmig ausgeführt sein. Derartige Querschnitte ermöglichen ein besonders gutes Kontaktieren insbesondere mit einem Bandleiter eines jeweiligen Wicklungssegmentes - aufgrund der in diesem Fall verhältnismäßig großen Berührungsfläche der zu kontaktierenden Komponenten - und sind zudem besonders einfach herzustellende Querschnittsformen. Abgerundete Kanten eines an sich rechteck- oder trapezförmigen Querschnitts einer Sammelschiene dienen der Reduktion der maximal auftretenden Feldstärke.

[0020] In einer bevorzugten Form weist eine Sammelschiene einen sich über deren Länge erstreckenden Hohlraum auf. Je nach Baugröße der Anordnung ist in deren Betrieb mit einem hohen elektrischen Strom durch die Sammelschienen zu rechnen, wie eingangs erwähnt auch bis zu einigen hundert Ampere, so dass durch den dann eintretenden Effekt der Stromverdrängung der Stromfluss an der Oberfläche der Sammelschienen erfolgt. Durch einen derartigen Hohlraum in der Sammelschiene lässt sich der erforderliche Materialaufwand vorteilhafter Weise senken. Ferner ist damit die Möglichkeit des Durchflutens des Hohlraumes mit einem geeigneten Kühlmittel gegeben.

[0021] Erste Wicklungssegmentente sind bevorzugt wenigstens für eine elektrische Spannung von wenigstens 400V vorgesehen. Dies ist die niedrigste typische Bemessungsspannung für elektrische Komponenten in Energieverteilungsnetzen. Selbstverständlich sind auch höhere Bemessungsspannungen, beispielsweise 10kV, vom Erfindungsgedanken erfasst.

[0022] Bevorzugter Weise sind die weiteren Wicklungssegmentente elektrisch in Reihe geschaltet, wobei für die Reihenschaltung eine elektrische Spannung von wenigstens 1000V vorgesehen ist. Durch die Reihenschaltung wird die Spannungsbelastung jedes einzelnen weiteren Wicklungssegmentes in vorteilhafter Weise reduziert. Entsprechend dem Übersetzungsverhältnis einer als Transformator betriebenen erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich eine Bemessungsspannung der in Reihe geschalteten weiteren Wicklungen, welche beispielsweise zwischen dem Faktor 2 und dem Faktor von 15 höher ist als die Bemessungsspannung der parallel geschalteten.

[0023] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0024] Anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung, weitere Ausführungsformen und weitere Vorteile näher beschrieben werden.

[0025] Es zeigen:

- Fig. 1 eine erstes Wicklungsmodul in dreidimensionaler Ansicht,
- Fig. 2 einen Teil eines zweiten Wicklungsmoduls in einer Draufsicht,
- Fig. 3 eine Schnittansicht auf eine erste erfindungsgemäße Anordnung sowie
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine zweite erfindungsgemäße Anordnung

[0026] Fig. 1 zeigt ein erstes Wicklungsmodul 10 in perspektivischer Ansicht. Um eine Wickelachse 99 ist ein erstes Wicklungssegment 12 des ersten Wicklungsmoduls angeordnet. In der Darstellung ist lediglich der Querschnitt des ersten Wicklungssegmentes 12 sichtbar, es ist jedoch als eine Vielzahl an Windungen eines Bandleiters, beispielsweise 5 oder auch 20, aufweisend an-

zunehmen. Die Wickellagen des Bandleiters sind gegeneinander isoliert, was in der Fig. ebenfalls nicht dargestellt ist. Eine derartige Isolation ist beispielsweise durch eine Ummantelung des elektrischen Leiters vor dem Wickelvorgang oder auch durch ein Einfügen einer separaten Isolationszwischen-schicht beim Wickelvorgang des Wicklungssegmentes 12 denkbar.

[0027] Das erste Leiterende 16 des Bandleiters ist an der radial äußersten Wickellage des Wicklungssegmentes 12 axial seitlich aus diesem herausgeführt und das zweite Leiterende 18 entsprechend an der radial innersten Wickellage.

[0028] Radial außen an das erste Wicklungssegment 12 angrenzend ist ein weiteres Wicklungssegment 14 des ersten Wicklungsmoduls angeordnet, dessen einzelne Wickellagen ebenfalls nicht dargestellt sind. Es ist hier beispielsweise die Verwendung eines gewickelten Rundleiters denkbar, welcher mit einer geeigneten Schicht Isolationsmaterial umhüllt ist.

[0029] Erstes 12 und weiteres 14 Wicklungssegment sind miteinander im Wicklungsmodul 10 angeordnet und beispielsweise mit einem Gießharz miteinander verbunden, wodurch die mechanische Stabilität des Moduls gesteigert ist.

[0030] Fig. 2 zeigt ein zweites Wicklungsmodul 30 in einer Schnittdraufsicht, welche im Wesentlichen dem ersten in Fig. 1 dargestellten ersten Wicklungsmodul gleicht. Um eine Wickelachse 99 sind ein erstes Wicklungssegment 32 und ein weiteres Wicklungssegment 36 angeordnet.

[0031] Im Detail gezeigt ist die Faltung 38 des als Bandleiter ausgeführten Wicklungsleiters des ersten Wicklungssegmentes 32 in seiner radial äußersten Wickellage. Die Ausführung des Wickelleiters erfolgt axial seitlich zu dem dritten Leiterende 34. Die Ausführung des Wickelleiters an seinem anderen Ende in der radial innersten Wickellage ist in der Fig. nicht dargestellt.

[0032] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch eine erste erfindungsgemäße Anordnung 40 von Wicklungsmodulen um eine Mittelachse 100, wobei darstellungsbedingt lediglich eine Schnittdarstellung durch ein drittes Wicklungsmodul 42 und ein viertes Wicklungsmodul 44 gezeigt ist. Je nach Ausführungsform der Anordnung ist aber beispielsweise eine Anzahl von 4 bis 10 Wicklungsmodulen als bevorzugte Anzahl anzusehen. Die Wicklungsmodule 42 und 44 entsprechen im Wesentlichen jeweils dem in Fig. 1 gezeigten ersten Wicklungsmodul 10 und weisen jeweils ein erstes Wicklungssegment 48 bzw. 50 sowie ein weiteres Wicklungssegment 52 bzw. 54 auf. Die Wicklungsmodule 42 und 44 werden von einem ersten Transformatorkern 46 durchgriffen, welcher ringförmig um die Mittelachse 100 angeordnet ist. Die in dieser Darstellung nicht gezeigte Wickelachse der jeweiligen Wicklungsmodule verläuft im Bereich des jeweiligen Wicklungsmoduls 42, 44 längs innerhalb des ringförmigen ersten Transformatorkerns 46.

[0033] Ebenfalls ringförmig um die Mittelachse 100 angeordnet sind die erste Sammelschiene 56 und die zwei-

te Sammelschiene 58, welche beispielsweise überwiegend aus Kupfer oder Aluminium gefertigt sind und welche optional Kontaktiermöglichkeiten, beispielsweise für das Anschrauben eines Leiters, aufweisen. Der radiale Abstand der jeweiligen Wickelachse eines Wicklungsmoduls zu einer jeweiligen Sammelschiene 56, 58 ist für alle Module, auch für die nicht gezeigten Module, annähernd gleich. Im gezeigten Beispiel sind die ersten Wicklungssegmente 48, 50 und die zweiten Wicklungssegmente 52, 54 abschnittsweise jeweils zwischen den Sammelschienen 56, 58 angeordnet. Die Sammelschienen 56, 58 lassen sich also nach Anordnung der Wicklungsmodule 42, 44 auf dem ersten Transformatorkern 46 besonders einfach in diese Anordnung einbringen, indem sie kranzförmig aufgesetzt werden. Besonders vorteilhaft ist aus Gründen der Platzersparnis die Anordnung in einer der jeweils vorhandenen Ecken des näherungsweise kreisrunden Querschnitts der jeweiligen Wicklungsmodule 42, 44. Alternativ zu der gezeigten Anordnung der Sammelschienen 56, 58 bietet sich auch eine Anordnung an oder in der Nähe von den mit den Bezugsnummern 60 und 62 angedeuteten Positionen an. Selbstverständlich sind alle möglichen Kombinationsmöglichkeiten der Anordnung der Sammelschienen denkbar, beispielsweise und auch an den beiden radial zur Mittelachse angeordneten Positionen 58 und 62. In diesem Fall wird die von der Anordnung ohne Sammelschienen beanspruchte Außenkontur durch Anordnung der Sammelschienen überhaupt nicht nachteilig erhöht. Die Anordnung bzw. der Transformator kann dadurch kompakter ausgeführt werden.

[0034] Bei jedem ersten Wicklungssegment 48, 50 vom jedem Wicklungsmodul 42, 44 sind die beiden Anschlüsse des Wicklungsleiters, der bevorzugt als Bandleiter ausgeführt ist, axial zur jeweiligen Wickelachse herausgeführt und jeweils mit den zugeordneten Sammelschienen 56 bzw. 58 verbunden. Die Verbindung 64, 66, 68, 70 des Wickelleiters mit den Sammelschienen kann beispielsweise sowohl geschweißt als auch geschraubt sein, je nachdem ob eine spätere Demontage der Anordnung, beispielsweise zu Wartungs- oder Reparaturzwecken, vorgesehen ist oder nicht.

[0035] Die Ausführung des Wickelleiters als Bandleiter ist für die elektrische Verbindung 64, 66, 68, 70 mit einer Sammelschiene besonders geeignet, weil die zu verbindenden Bauteile im Verbindungsbereich jeweils flächig gegeneinander angeordnet werden können und so eine besonders gute und verlustarme elektrische Verbindung 64, 66, 68, 70 realisierbar ist. Aber auch bei einer senkrechten Anordnung eines Bandleiters zu dem zu kontaktierenden Bereich der Sammelschiene resultiert im Falle einer Schweißverbindung eine längliche Schweißnaht, welche sich ebenfalls durch einen vorteilhaft großen Kontaktbereich auszeichnet.

[0036] Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf eine zweite erfindungsgemäße Anordnung 80, welche im Wesentlichen der in Fig. 3 gezeigten ersten Anordnung gleicht. Um eine Mittelachse 100 sind kreisförmig ein fünftes 82,

sechstes 84, siebtes 86 und achtes 88 Wicklungsmodul angeordnet, welche jeweils im Wesentlichen dem in Fig. 1 gezeigten ersten Wicklungsmodul 10 entsprechen. Die Wicklungsmodule werden von einem ringförmigen zweiten Transformator Kern 98 durchgriffen, wobei dieser auch selbstverständlich auch mit einem polygonalen oder rechteckförmigen Grundriss gefertigt sein kann. In diesem Falle wäre vorzugsweise jedem Schenkel des Transformator Kernes je ein Wicklungsmodul zugeordnet. Es ist auch eine der Grundform des Transformator Kernes entsprechende polygonale Ausgestaltung der Sammelschienen denkbar.

[0037] Die jeweiligen ersten Wicklungen der Wicklungsmodule 82, 84, 86, 88 sind mittels der dritten 90 und vierten 92 Sammelschiene elektrisch miteinander parallel geschaltet, wobei die Verbindungen in dieser Darstellung nicht gezeigt sind. An jeder Sammelschiene 90, 92 ist ein Anschluss zu Kontaktierung derselben mit weiteren elektrischen Komponenten vorgesehen.

[0038] Für einen Einsatz einer derartigen Anordnung, welche die Funktionsweise einer einphasigen Transformators aufweist, in einem dreiphasigen Energieverteilungsnetz sind jeweils drei derartigen Anordnungen elektrisch zu einer Einheit zu verschalten, welche die Funktionalität eines dreiphasigen Transformators aufweist. Insbesondere die modulare Bauweise eines derartigen Transformators vereinfacht den jeweiligen Herstellungsprozess.

Bezugszeichenliste

[0039]

10	erstes Wicklungsmodul
12	erstes Wicklungssegment des ersten Wicklungsmoduls
14	weiteres Wicklungssegment des ersten Wicklungsmoduls
16	erstes Leiterende
18	zweites Leiterende
30	zweites Wicklungsmodul
32	erstes Wicklungssegment des zweiten Wicklungsmoduls
34	drittes Leiterende
36	weiteres Wicklungssegment des zweiten Wicklungsmoduls
38	Faltung
40	erste erfindungsgemäße Anordnung
42	drittes Wicklungsmodul
44	viertes Wicklungsmodul
46	erster Transformator Kern
48	erstes Wicklungssegment des dritten Wicklungsmoduls
50	erstes Wicklungssegment des vierten Wicklungsmoduls
52	weiteres Wicklungssegment des dritten Wicklungsmoduls
54	weiteres Wicklungssegment des vierten Wick-

	lungsmoduls
56	erste Sammelschiene
58	zweite Sammelschiene
60	erste alternative Position für Sammelschiene
5 62	zweite alternative Position für Sammelschiene
64	erste Verbindung
66	zweite Verbindung
68	dritte Verbindung
70	vierte Verbindung
10 80	zweite erfindungsgemäße Anordnung
82	fünftes Wicklungsmodul
84	sechstes Wicklungsmodul
86	siebtes Wicklungsmodul
88	achtes Wicklungsmodul
15 90	dritte Sammelschiene
92	vierte Sammelschiene
94	erster Sammelschienenanschluss
96	zweiter Sammelschienenanschluss
98	zweiter Transformator Kern
20 99	Wickelachse
100	Mittelachse

Patentansprüche

1. Anordnung von ersten Wicklungssegmenten (12, 32, 48, 50) einer Transformatorwicklung (10) um einen sich ringförmig um eine Mittelachse (100) erstreckenden Transformator Kern (46, 98), wobei ein jeweiliges erstes Wicklungssegment (12, 32, 48, 50) wenigstens zwei um eine jeweilige Wickelachse (99) angeordnete Windungen eines jeweiligen Wicklungsleiters umfasst, wobei die ersten Wicklungssegmente (12, 32, 48, 50) längs ihrer jeweiligen Wickelachse (99) von dem Transformator Kern (46, 98) durchgriffen werden und wobei die ersten Wicklungssegmente (12, 32, 48, 50) in einem jeweiligen Winkel zueinander um die Mittelachse (100) des ringförmigen Transformator Kernes (10) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei um die Mittelachse (100) konzentrisch angeordnete Sammelschienen (56, 58, 90, 92) vorgesehen sind, mittels welcher die ersten Wicklungssegmente (12, 32, 48, 50) miteinander elektrisch parallel geschaltet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelschienen (56, 58, 90, 92) jeweils in wenigstens einem radial zur Mittelachse (100) verlaufenden Mindestabstand zum Transformator Kern (46, 98) angeordnet sind und dass der jeweilige Wicklungsleiter eines jeweiligen ersten Wicklungssegmentes (12, 32, 48, 50) zumindest abschnittsweise zwischen Transformator Kern (46, 98) und jeweiliger Sammelschiene (56, 58, 90, 92) angeordnet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass als Material für wenigstens eine Sammelschiene (56, 58, 90, 92) Kupfer oder Aluminium vorgesehen ist.

4. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein jeweiliges erstes Wicklungssegment (12, 32, 48, 50) zusammen mit wenigstens einem galvanisch getrennten weiteren Wicklungssegment (14, 36, 52, 54) jeweils ein gemeinsames Wicklungsmodul (10, 30, 42, 44, 82, 84, 86, 88) bildet. 5
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste (12, 32, 48, 50) und das wenigstens eine weitere (14, 36, 52, 54) Wicklungssegment eines Wicklungsmoduls (10, 30, 42, 44, 82, 84, 86, 88) miteinander vergossen sind. 10 15
6. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Wicklungsleiter wenigstens eines ersten Wicklungssegmentes (12, 32, 48, 50) ein Bandleiter ist, welcher in seiner jeweils radial innersten und/oder seiner radial äußersten Lage mittels einer Faltung (38) axial seitlich aus dem ersten Wicklungssegment (12, 32, 48, 50) herausgeführt und mit den zugeordneten Sammelschienen (56, 58, 90, 92) elektrisch verbunden ist. 20 25
7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Verbindung (64, 66, 68, 70) wenigstens eines Leiterendes mit der jeweiligen Sammelschiene (56, 58, 90, 92) mittels einer Schweißverbindung vorgesehen ist. 30 35
8. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Verbindung (64, 66, 68, 70) wenigstens eines Leiterendes mit der jeweiligen Sammelschiene (56, 58, 90, 92) mittels einer Schraubverbindung vorgesehen ist. 40
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bandleiter zwischen seiner jeweiligen Verbindung (64, 66, 68, 70) mit der jeweiligen Sammelschiene (56, 58, 90, 92) und der jeweiligen Faltung (38) zumindest abschnittsweise mit einer elektrischen Isolations-schicht umgeben ist. 45
10. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Sammelschiene (56, 58, 90, 92) rechteckig, rund oder trapezförmig ist. 50
11. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelschiene (56, 58, 90, 92) einen sich über deren Länge erstreckenden Hohlraum aufweist. 55
12. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Wicklungssegmentente (12, 32, 48, 50) für eine elektrische Spannung von wenigstens 400V vorgesehen sind.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren Wicklungssegmentente (14, 36, 52, 54) elektrisch in Reihe geschaltet sind und dass die Reihenschaltung für eine elektrische Spannung von wenigstens 1000V vorgesehen ist.

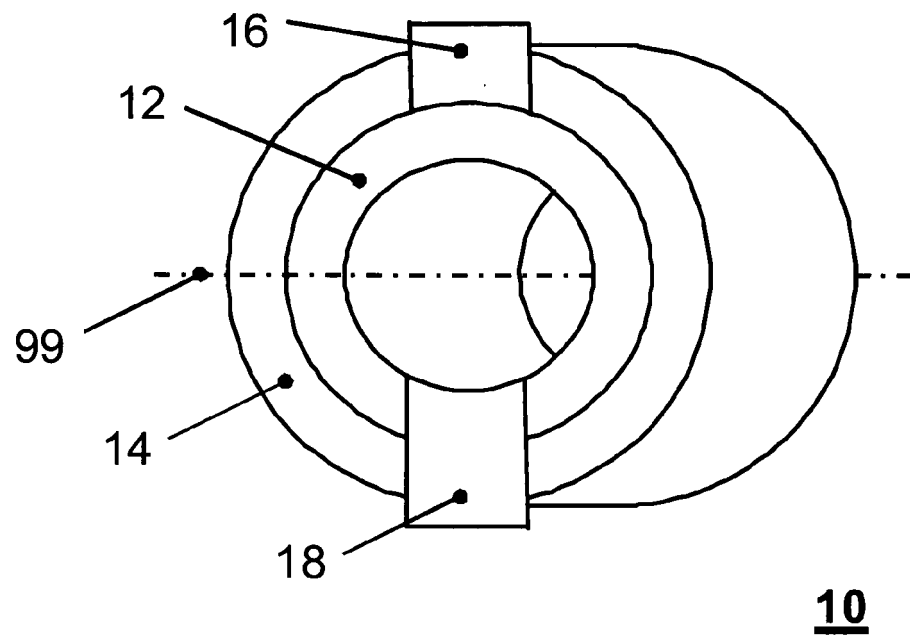


Fig. 1

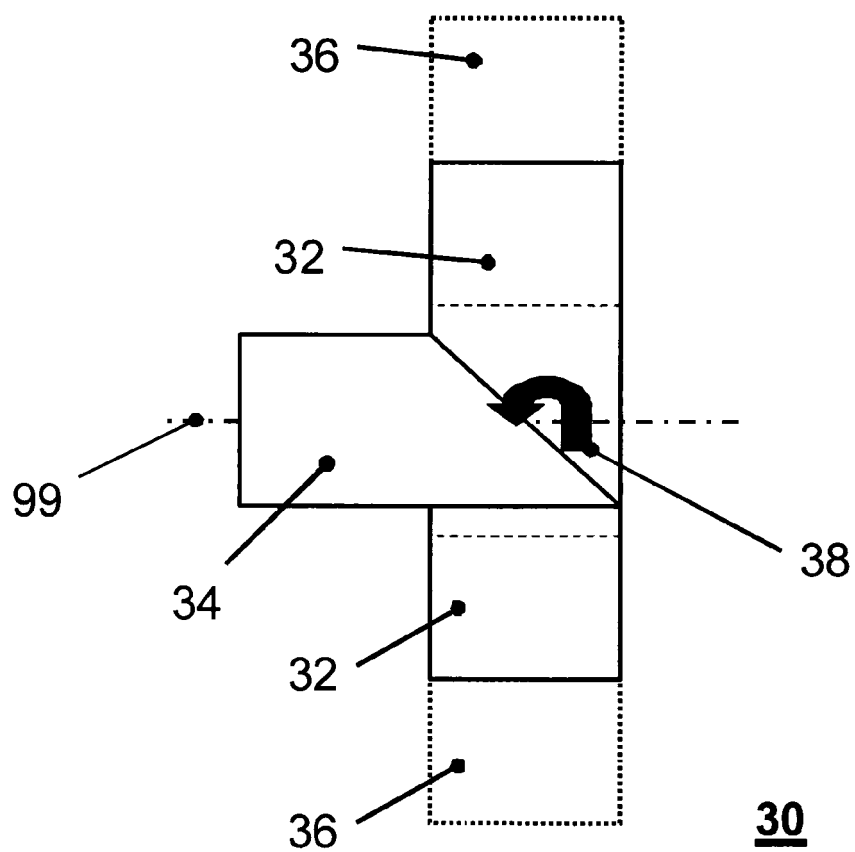


Fig. 2

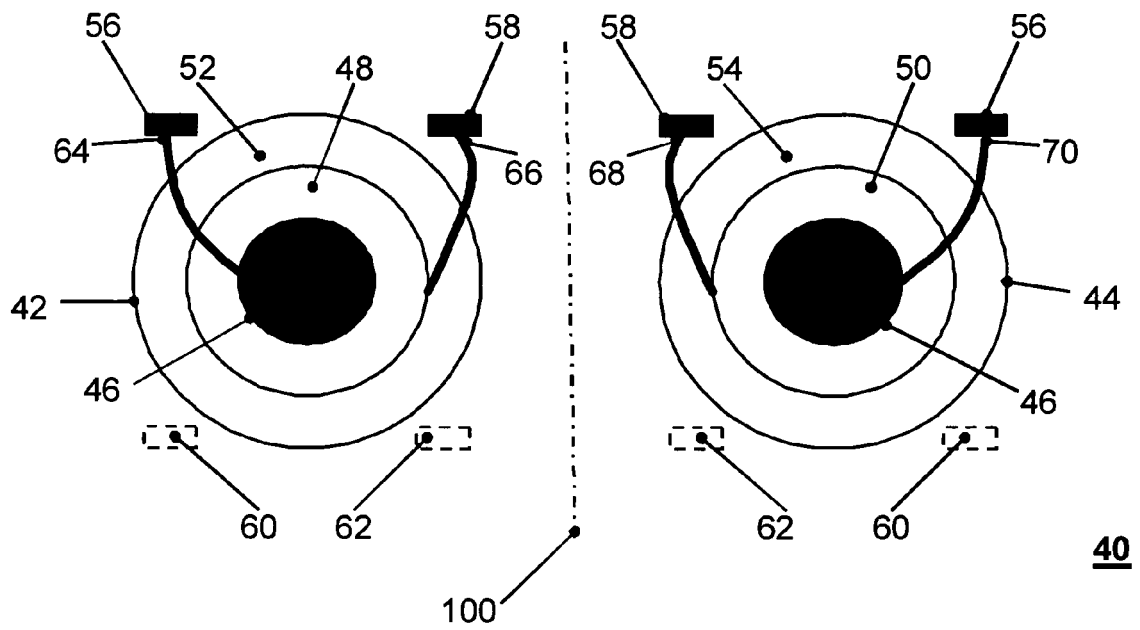


Fig. 3

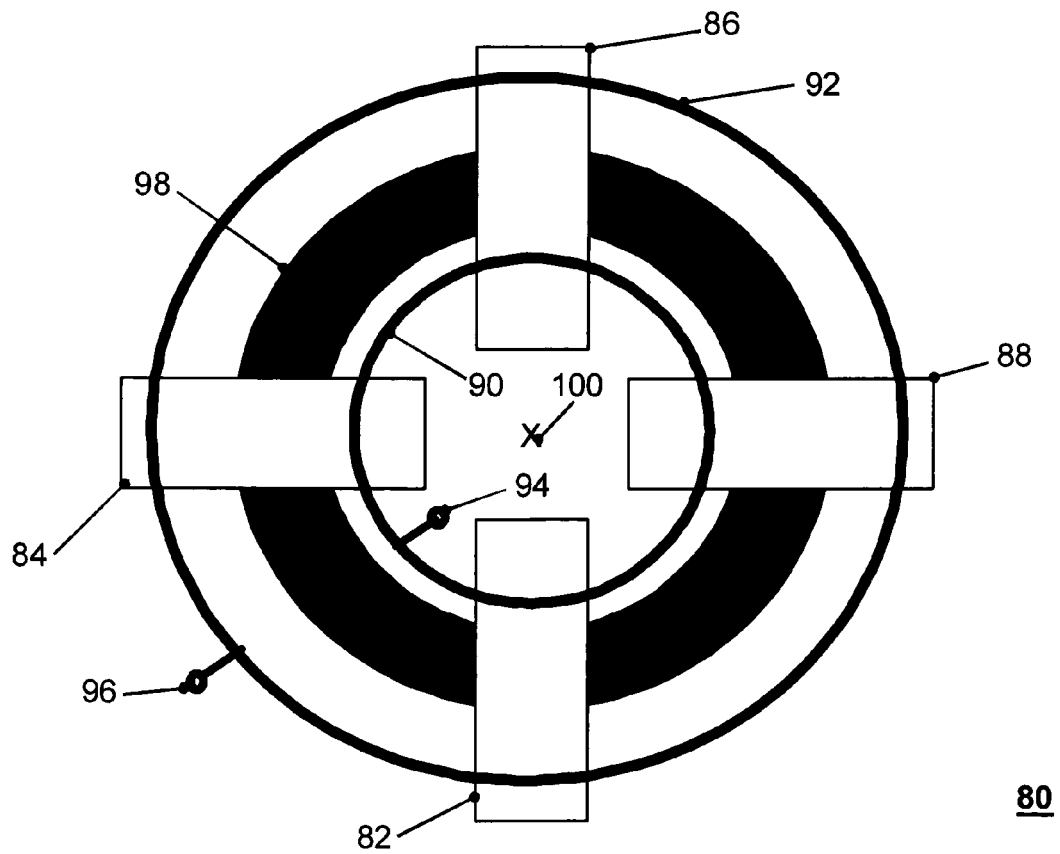


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 9577

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 30 37 055 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 6. Mai 1982 (1982-05-06) * Seite 3, Zeilen 2-16 * * Abbildungen 1,2 * -----	1	INV. H01F30/16 H01F27/29
A	EP 0 557 549 A (SCHNEIDER ELEKTROTECHNIK GMBH [DE] HANSEN VOLKER [DE]) 1. September 1993 (1993-09-01) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeilen 1-7 * * Anspruch 1 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2009	Prüfer Winkelman, André
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 9577

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

19-01-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3037055	A1	06-05-1982	KEINE		

EP 0557549	A	01-09-1993	DE	59203473 D1	05-10-1995
			ES	2076580 T3	01-11-1995

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2008003824 W [0003]