



(11) **EP 2 351 056 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.12.2019 Patentblatt 2019/52

(51) Int Cl.:
H01F 27/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08875066.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/010285

(22) Anmeldetag: **28.11.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/060450 (03.06.2010 Gazette 2010/22)

(54) **BARRIERENANORDNUNG FÜR EINE LEITUNGSDURCHFÜHRUNG**

BARRIER ARRANGEMENT FOR A CABLE DUCT

DISPOSITIF DE BARRIÈRES POUR PASSAGE POUR CÂBLES

(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

- **HEINZIG, Peter**
8735 Gallenkappel (CH)
- **HOPPE, Jens**
90592 Schwarzenbruck (DE)
- **JAHNEL, Dietmar**
53842 Troisdorf (DE)
- **SCHLAGER, Johann**
90475 Nürnberg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2011 Patentblatt 2011/31

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 285 895 DE-B- 1 282 170
DE-B4-102005 021 255

(72) Erfinder:
• **FRITSCHÉ, Ronny**
90491 Nürnberg (DE)

EP 2 351 056 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Transformator oder eine Drosselspule mit einer daran als Ausleitung angeordneten Leitungsdurchführung und einer Barrierenanordnung für die Leitungsdurchführung mit nebeneinander angeordneten Barrieren, die in vorgebbaren Abständen zueinander angeordnet sind.

[0002] Ein solcher Transformator ist aus der DE 1 282 170 A bereits bekannt. Der dort beschriebene Transformator verfügt über einen mit einem Transformatoröl befüllten Tank, in dem eine Ober- und eine Unterspannung konzentrisch zueinander angeordnet sind. Die Oberspannungswicklung ist über eine Ausleitung mit einem Leiterbolzen einer Durchführung verbunden. Die Ausleitung besteht aus zwei Teilen, so dass die Durchführung vor Ort auch an den Transformator montiert werden kann und Durchführung und Transformator unabhängig voneinander transportiert werden können. Nach der Montage der Durchführung ist das abnehmbare Zwischenstück der Ausleitung an beiden Enden mit Abschirmelektroden ausgestattet, um hohe elektrische Feldstärken in diesen Bereichen zu vermeiden. Darüber hinaus sind Isolierbarrieren aus Pressspan vorgesehen, die Ölkanäle oder Ölstreifen zwischen sich definieren, wobei die Isolierbarrieren zylindermantelförmig ausgebildet sind.

[0003] Aus der DE 10 2005 021 255 B4 ist ebenfalls ein Transformator bekannt, der über eine Ausleitung verfügt, mit welcher die Wicklung mit einer Hochspannungsdurchführung verbunden werden kann. Die Ausleitung verfügt über eine Leitungsdurchführung sowie eine an ihrem freien Ende umgebogene Elektrode, die außen mit einer Papierisolation versehen ist. Darüber hinaus sind ineinander verschiebbare Steckgruppen von Barrieren offenbart, die zwischen sich Ölkanäle definieren, die unterschiedliche Abstände aufweisen. Nahezu alle Barrieren weisen eine zylindermantelförmige Gestalt auf und erstrecken sich parallel zueinander. Lediglich im oberen Ende der gebogenen Rohrelektrode sind zwei Barrierelemente in diesem Bereich formkomplementär zum Elektrodenende ausgebildet.

[0004] Aus der EP 0285895 A1 ist ebenfalls ein Transformator mit einer Ausleitung und einem Barriersystem offenbart. Elektrische Anlagen, insbesondere Transformatoren und Drosselspulen, müssen beim Einsatz in Hochspannungsnetzen eine hohe elektrische Spannungsfestigkeit aufweisen. Insbesondere im Bereich der Kontaktierung der elektrischen Anlage mit einem äußeren Hochspannungsnetz ist eine ausreichende elektrische Isolierung mit hoher Spannungsfestigkeit in der so genannten Ausleitung als unmittelbares Verbindungsglied zwischen der elektrischen Anlage und dem Hochspannungsnetz unumgänglich. Insbesondere für Hochspannungsgleichstrom(HGÜ)-Anwendungen sind aufwändige elektrische Isolationsysteme notwendig. Herkömmlicherweise werden hierzu Barriersysteme verwendet, die um die Leitung im Bereich der Ausleitung der elektrischen Anlage angeordnet sind, wobei inner-

halb des Barriersystems ein Kühlmedium, insbesondere ein Transformatoröl, zur elektrischen Isolation und zur Kühlung zirkuliert.

[0005] Aufgrund der hohen Spannungen ist eine elektrische Abschirmung zwischen der elektrischen Leitung des Hochspannungsnetzes und den Komponenten der elektrischen Anlage nur mittels eines mehrteiligen Barriersystems möglich. Des Weiteren ist die Leitungsdurchführung als Teil der elektrischen Anlage gegenüber einer entsprechend korrespondierend angeordneten Schirmungselektrode, die in das Barriersystem integriert ist, elektrisch gegeneinander abgeschirmt. So beschreibt beispielsweise die DE 10 2005 021 255 B4 ein Barriersystem für eine Leitungsdurchführung einer elektrischen Anlage, bei der die einzelnen Barrieren in Form von Steckelementen ineinander steckbar sind.

[0006] Dieses Verbindungssystem befindet sich vorzugsweise in einem geerdeten Dom, der am Deckel oder an einer Seitenwand der elektrischen Anlage, insbesondere des Transformator- oder Drosselkessels, angebracht ist. Des Weiteren weist die Schirmungselektrode eine Papierisolation auf, die eine entsprechende elektrische Abschirmung gewährleistet. Innerhalb des Barriersystems muss eine exakte Lage der Barrieren gewährleistet werden, wobei zum Teil 15 bis 25 Barrieren ein entsprechendes Barriersystem bilden. Die Länge der Barrieren kann dabei bis zu 3.000mm bei einem Durchmesser von bis zu 1.500mm betragen. Die Dicke der Barrieren liegt zwischen 3mm und 5mm.

[0007] Insbesondere aufgrund der steigenden Anforderungen hinsichtlich der Spannungsebenen von derzeit bis zu 800kV und den daraus resultierenden hohen Prüfspannungen werden bei wenig veränderten Anordnungen der Leitungsdurchführungen und des Barriersystems die Ölfeldstärken, insbesondere an der Oberfläche der Leitungsdurchführungen, immer größer. Zur Erfüllung der elektrischen Auslegungsbedingungen sind daher die Ölspalte, insbesondere zwischen der Leitungsdurchführung und den Barrieren sowie der Schirmelektrode, immer weiter zu reduzieren.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Transformator oder eine Drosselspule der eingangs genannten Art bereitzustellen, der bzw. die eine erhöhte Spannungsfestigkeit zwischen der Leitungsdurchführung und der Barrierenanordnung aufweist.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Barrierenanordnung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, zwischen der Barrierenanordnung und der Leitungsdurchführung mindestens ein Barrierelement zur Ausbildung einer zusätzlichen radialen Ölstrecke angeordnet ist.

[0010] Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter einer zusätzlichen radialen Ölstrecke eine durch mindestens ein nahezu rotationssymmetrisches Barrierelement gebildetes radiales Zirkulationssystem verstanden, wobei innerhalb der zusätzlichen radialen Ölstrecke das Öl als Kühl- und Isolationsmedium in radialer und axialer Richtung zirkulieren kann.

[0011] Im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Barrieren einstückige Segmente, die auch miteinander verbindbar und gegebenenfalls auch ineinander schiebbar sind und damit ein Barrierensystem, wie beispielsweise in der DE 10 2005 021 255 B4 offenbart, bilden.

[0012] Durch die Unterteilung von radialen Ölstrecken zwischen der Leitungsdurchführung und der Elektrode beziehungsweise der Barrierenanordnung werden - bei gleichermaßen zuverlässigem Design - die zulässigen Feldstärken des zirkulierenden Öles erhöht. Die Leitungsdurchführung kann dabei eine Wand der zusätzlichen radialen Ölstrecke ausbilden. Hierdurch ist ein Einsatz insbesondere für hohe Betriebsspannungen von mehr als 500kV möglich, ohne die bisher bekannte Bauweise der derzeitigen Ausleitungen vollständig neu konzipieren zu müssen.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass weitere Barriereelemente zusätzliche radiale Ölstrecken ausbilden. Insbesondere im Bereich der korrespondierend und versetzt angeordnete Elektrode zur Leitungsdurchführung kann somit eine Erhöhung der zulässigen Feldstärken innerhalb des zirkulierenden Öls zwischen der Elektrode und der Leitungsdurchführung gewährleistet werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Barrierenanordnung ist vorgesehen, dass die zusätzlichen Ölstrecken einen gegenüber den Ölstrecken der Barrieren verkleinerten Abstand aufweisen. Vorteilhafterweise umfasst das Barriereelement Pressspan. Des Weiteren sind vorteilhafterweise mehrere Barriereelemente in nahezu gleich bleibenden Abständen zur Leitungsdurchführung und/oder relativ zueinander angeordnet. Alternativ können die Abstände der zusätzlichen radialen Ölstrecken variieren, insbesondere ist ein kleinerer Abstand im unteren Bereich der Barriereelemente im Vergleich zum Abstand im oberen Bereich von Vorteil, da hierdurch im unteren Bereich die zulässigen Feldstärken verstärkt werden können. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Barrierenanordnung ist die Leitungsdurchführung als Trichter oder Kegel geformt, die zusätzlich am unteren Ende durch einen zylinderförmigen Abschluss ausgebildet werden kann. Die Form der Barriereelemente kann dabei insgesamt oder bezüglich einzelner Barriereelemente den jeweiligen elektrischen oder baulichen Gegebenheiten angepasst werden. Insbesondere ist eine axiale Verlängerung der Barriereelemente über den oberen Teil der Elektrode hinaus bei einer an der Elektrode anliegenden Gleichspannung vorteilhaft.

[0014] Mittels Verbindungselementen ist das Barriereelement vorteilhafterweise an der außen liegenden Barrierenanordnung oder an der Leitungsdurchführung befestigbar und zur Elektrode radial mit Abstandshalter distanziert. Die Leitungsdurchführung dient insbesondere als Ausleitung an einem Transformator und/oder an einer Drosselspule. Des Weiteren ist vorteilhafterweise die Barrierenanordnung als Prüfbarrierenanordnung ausgestaltet. Diese Prüfbarrierenanordnungen unterscheiden sich nur im unteren Bereich der Elektrodenan-

ordnung von der in einem Transformator oder in einer Drosselspule eingesetzten Anordnung und sind für die Hochspannungsprüfungen von Leitungsdurchführungen einsetzbar.

5 **[0015]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Der Gegenstand der Erfindung wird mittels der nachfolgenden Figuren erläutert. Es zeigt

10 Fig. 1 einen Teilausschnitt einer Ausleitung als Schnittzeichnung mit einem Barriereelement zur Ausbildung einer zusätzlichen radialen Ölstrecke zwischen dem Barriereelement und der Leitungsdurchführung;

15 Fig. 2 einen Teilausschnitt einer Ausleitung als Schnittzeichnung mit zwei Barriereelementen zur Ausbildung von zusätzlichen radialen Ölstrecken zwischen der Leitungsdurchführung und der Elektrode;

20 Fig. 3 einen Teilausschnitt einer Ausleitung als Schnittzeichnung mit drei Barriereelementen zur Ausbildung von zusätzlichen radialen Ölstrecken zwischen der Leitungsdurchführung und der Elektrode.

25 **[0016]** Die Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt einer Ausleitung 1, wobei die Darstellung der Fig. 1 eine Schnittzeichnung durch eine rotationssymmetrisch aufgebaute Ausleitung 1 und bezüglich der axialen Rotationsachse 6 nur der rechte Teil als ein Teilbereich der Ausleitung 1 in der Fig. 1 dargestellt ist. Relativ zur Leitungsdurchführung 3 des Transformators (nicht dargestellt) ist die Barrierenanordnung 2 angeordnet. Die rotationssymmetrische Barriereanordnung 2 umfasst im gezeigten Beispiel der Fig. 1 drei Barrieren 7a, 7b, 7c, die relativ zur Leitungsdurchführung 3 angeordnet sind. Des Weiteren ist eine papierisolierte Elektrode 5 Teil der elektrischen Abschirmung der Ausleitung 1. Zwischen der Barriereanordnung 2 und der Leitungsdurchführung 3 ist im gezeigten Beispiel der Fig. 1 ein Barriereelement 4a integriert, das eine gegenüber der herkömmlichen Ölstrecke verkleinerte zusätzliche radiale Ölstrecke 8a innerhalb der Ausleitung 1 bildet, so dass die zulässigen Feldstärken innerhalb des zirkulierenden Öls erhöht werden können. Die zusätzliche radiale Ölstrecke 8a wird durch das Barriereelement 4a und die Leitungsdurchführung 3 gebildet.

30 **[0017]** Einen Teilausschnitt einer Ausleitung 1 (nicht dargestellt) als Schnittzeichnung mit zwei rotationssymmetrischen Barriereelementen 4a,4b zur Ausbildung von zwei zusätzlichen radialen Ölstrecken 8a,8b zwischen der Leitungsdurchführung 3 und der Elektrode 5 ist in der Fig. 2 dargestellt. Die Darstellung der Fig. 2 ist eine Schnittzeichnung durch eine rotationssymmetrisch aufgebaute Ausleitung 1 bezüglich der axialen Rotationsachse 6 und zeigt nur einen Teilbereich der Auslei-

tung 1. Die erste zusätzliche radiale Ölstrecke 8a wird durch die Anordnung des ersten Barrierenelements 4a relativ zur Leitungsdurchführung 3 ausgebildet. Die zweite zusätzliche radiale Ölstrecke 8b entsteht durch den nahezu gleichbleibenden Abstand A zwischen dem ersten und dem zweiten Barrierenelement 4a,4b. Diese Barrierenanordnung 2 ermöglicht durch die Ausbildung der zusätzlichen radialen Ölstrecken 8a,8b den Betrieb bei höheren elektrischen Feldstärken. Im gezeigten Beispiel der Fig. 2 besitzen die Barrierenelemente 4a,4b eine gerade Form und ragen nicht über die Elektrode 5 hinaus.

[0018] In der Fig. 3 ist ein Teilausschnitt einer Ausleitung 1 (nicht dargestellt) als Schnittzeichnung mit drei rotationssymmetrischen Barrierenelementen 4a,4b,4c zur Ausbildung von zusätzlichen radialen Ölstrecken 8a, 8b,8c zwischen der Leitungsdurchführung 3 und der Elektrode 5 dargestellt. Die zusätzlichen radialen Ölstrecken 8a,8b,8c weisen aufgrund der unterschiedlichen Formen der Barrierenelemente 4a,4b,4c und deren relative Anordnung zueinander unterschiedliche Formen und Durchmesser auf. Insbesondere weist im gezeigten Beispiel der Fig. 3 die dritte zusätzliche radiale Ölstrecke 8c im unteren Teil einen kleineren Durchmesser als im oberen Teil der Barrierenelemente 4a,4b,4c auf. Im gezeigten Beispiel der Fig. 3 weisen die Barrierenelemente 4a,4b,4c eine gewinkelte Form auf, die im oberen Bereich parallel zur Form der Leitungsdurchführung 3 ausgestaltet ist.

[0019] Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass durch die Unterteilung von zusätzlichen radialen Ölstrecken zwischen der Leitungsdurchführung und der Elektrode und/oder der Barrierenanordnung die zulässigen Feldstärken erhöht werden. Dadurch ist es möglich, ähnliche oder sogar baugleiche Leitungsdurchführungen und Barrierenanordnungen für unterschiedliche Betriebsspannungen, beispielsweise für 500kV und für 800kV, zu verwenden. Im Falle einer nahezu baugleichen Leitungsdurchführung und Barrierenanordnung muss in Abhängigkeit der gewünschten Betriebsspannung lediglich das Barrierenelement bezüglich des gleich bleibenden Abstandes zur Leitungsdurchführung angepasst beziehungsweise durch weitere Barrierenelemente erweitert werden.

Patentansprüche

1. Transformator oder Drosselspule mit einer daran als Ausleitung (1) angeordneten Leitungsdurchführung (3) und einer Barrierenanordnung (2) für die Leitungsdurchführung (3) mit nebeneinander angeordneten Barrieren (7a,7b,7c), die in vorgebbaren Abständen zueinander angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
 zwischen der Barrierenanordnung (2) und der Leitungsdurchführung (3) ein Barrierenelement (4a,4b, 4c) angeordnet ist, das zur Ausbildung eine zusätzliche Ölstrecke (8a,8b,8c) zwischen sich und der Lei-

tungsdurchführung ausbildet, wobei sich das Barrierenelement (4a,4b,4c) zumindest abschnittsweise parallel zur Leitungsdurchführung (3) erstreckt.

2. Transformator oder Drosselspule nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzliche Ölstrecke (8a,8b,8c) einen gegenüber den Ölstrecken zwischen den Barrieren (7a,7b, 7c) verkleinert ist.
3. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** weitere Barrierenelemente (4b,4c) relativ zum ersten Barrierenelement (4a) angeordnet sind und jeweils weitere zusätzliche radiale Ölstrecken (8a,8b, 8c) zwischen sich und dem ersten oder einem anderen Barrierenelement (4b, 4c) ausbilden.
4. Transformator oder Drosselspule nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierenelemente (4a,4b,4c) zusätzliche Ölstrecken (8a,8b,8c) bilden, die axial in eine Elektrode (5) hineinreichen und damit zumindest teilweise eine axiale Überlapung der zusätzlichen radialen Ölstrecken (8a,8b, 8c) zwischen der Barrierenanordnung (2) und Elektrode (5) sowie der Leitungsführung (3) gewährleistet ist.
5. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Barrierenelemente (4a,4b,4c) als ein Segment ausgebildet und an der Leitungsführung (3) und/oder den Barrieren (7a,7b,7c), fixierbar sind.
6. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Barrierenelement (4a,4b,4c) Pressspan umfasst.
7. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierenelemente (4a,4b,4c) relativ zueinander so angeordnet sind, dass im unteren Bereich der Barrierenelemente (4a,4b,4c) die zusätzlichen radialen Ölstrecken (8a,8b,8c) einen kleineren Abstand als im oberen Bereich der Barrierenelemente (4a, 4b,4c) besitzen.
8. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierenelemente (4a,4b,4c) relativ zueinander so angeordnet sind, dass die zusätzlichen radialen Ölstrecken (8a,8b,8c) einen nahezu gleichen Ab-

stand (A) besitzen.

9. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leitungsdurchführung (3) als Trichter oder Kegel mit zylindrischem Aufsatz ausgebildet ist.
10. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Barriereelement (4a,4b,4c) an der außen liegenden Barrierenanordnung (2) oder an der Leitungsdurchführung (3) mittels Verbindungselemente befestigt ist.
11. Barrierenanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Barrierenanordnung (2) eine Prüfbarrierenanordnung zur Durchführungsprüfung ist.
12. Transformator oder Drosselspule nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsdurchführung (3) an einem mit Isolierflüssigkeit gefüllten Kabelkasten und /oder Verbindungskanal angeordnet ist.

Claims

1. Transformer or induction coil having a cable bushing (3) arranged thereon as an output line (1) and having a barrier arrangement (2) for the cable bushing (3) having barriers (7a, 7b, 7c) which are arranged alongside one another and are arranged at predetermined distances from one another,
characterized in that
a barrier element (4a, 4b, 4c) is arranged between the barrier arrangement (2) and the cable bushing (3), said barrier element forming for configuration purposes an additional oil path (8a, 8b, 8c) between itself and the cable bushing, wherein the barrier element (4a, 4b, 4c) extends at least in sections parallel to the cable bushing (3).
2. Transformer or induction coil according to Claim 1,
characterized in that
the additional oil path (8a, 8b, 8c) is shortened relative to the oil paths between the barriers (7a, 7b, 7c).
3. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 and 2,
characterized in that
further barrier elements (4b, 4c) are arranged relative to the first barrier element (4a), and each form further additional radial oil paths (8a, 8b, 8c) between themselves and the first or a different barrier element

(4b, 4c).

4. Transformer or induction coil according to Claim 3,
characterized in that
the barrier elements (4a, 4b, 4c) form additional oil paths (8a, 8b, 8c) which extend axially into an electrode (5) and therefore at least partially ensure an axial overlap of the additional radial oil paths (8a, 8b, 8c) between the barrier arrangement (2) and the electrode (5), as well as the cable bushing (3).
5. Transformer or induction coil according to one of Claims 3 and 4,
characterized in that
the barrier elements (4a, 4b, 4c) are in the form of a segment and can be fixed to the cable bushing (3) and/or to the barriers (7a, 7b, 7c).
6. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that
the barrier element (4a, 4b, 4c) is composed of chipboard.
7. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 to 6,
characterized in that
the barrier elements (4a, 4b, 4c) are arranged relative to one another such that the additional radial oil paths (8a, 8b, 8c) are separated by a shorter distance in the lower area of the barrier elements (4a, 4b, 4c) than in the upper area of the barrier elements (4a, 4b, 4c).
8. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 to 6,
characterized in that
the barrier elements (4a, 4b, 4c) are arranged relative to one another such that the additional radial oil paths (8a, 8b, 8c) are separated by virtually the same distance (A).
9. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 to 8,
characterized in that
the cable bushing (3) is in the form of a funnel or cone with a cylindrical attachment.
10. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 to 9,
characterized in that
the barrier element (4a, 4b, 4c) is attached by means of connecting elements to the outer barrier arrangement (2) or to the cable bushing (3).
11. Barrier arrangement (2) according to one of Claims

1 to 10,
characterized in that
 the barrier arrangement (2) is a test barrier arrangement for continuity testing.

12. Transformer or induction coil according to one of Claims 1 to 11,
characterized in that
 the cable bushing (3) is arranged on a cable box and/or connecting channel which is filled with insulating liquid.

Revendications

1. Transformateur ou bobine de self ayant une traversée (3) de ligne, qui y est montée en ligne (1) sortante, et un agencement de barrières pour la traversée (3) de ligne, ayant des barrières (7a, 7b, 7c), qui sont disposées les unes à côté des autres et qui sont disposées à des distances pouvant être données à l'avance entre elles,
caractérisé en ce que
 entre l'agencement (2) de barrières et la traversée (3) de ligne est disposé un élément (4a, 4b, 4c) de barrière, qui constitue un parcours (8a, 8b, 8c) d'huile supplémentaire entre lui et la traversée de ligne, l'élément (4a, 4b, 4c) de barrière s'étendant, au moins par endroit, parallèlement à la traversée (3) de ligne.
2. Transformateur ou bobine de self suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
 le parcours (8a, 8b, 8c) d'huile supplémentaire est plus petit que le parcours d'huile entre les barrières (7a, 7b, 7c).
3. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
 il est prévu d'autres éléments (4b, 4c) de barrière par rapport au premier élément (4a) de barrière et ils constituent entre eux et le premier élément ou un autre élément (4b, 4c) de barrière, respectivement, d'autres parcours (8a, 8b, 8c) d'huile radiaux supplémentaires.
4. Transformateur ou bobine de self suivant la revendication 3,
caractérisé en ce que
 les éléments (4a, 4b, 4c) de barrière forment des parcours (8a, 8b, 8c) d'huile supplémentaires, qui atteignent axialement une électrode (5) et assurent ainsi, au moins en partie, un chevauchement axial des parcours (8a, 8b, 8c) d'huile radiaux supplémentaires entre l'agencement (2) de barrières et l'électrode (5) ainsi que la traversée (3) de ligne.

5. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 3 ou 4,
caractérisé en ce que
 les éléments (4a, 4b, 4c) de barrière sont constitués sous la forme d'un segment et peuvent être immobilisés sur la traversée (3) de ligne et/ou les barrières (7a, 7b, 7c).
6. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
 l'élément (4a, 4b, 4c) de barrière comprend du carton comprimé.
7. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que les éléments (4a, 4b, 4c) de barrière sont disposés les uns par rapport aux autres, de manière à ce que, dans la partie inférieure des éléments (4a, 4b, 4c) de barrière, les parcours (8a, 8b, 8c) d'huile radiaux supplémentaires aient une distance plus petite que dans la partie supérieure des éléments (4a, 4b, 4c) de barrière.
8. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que
 les éléments (4a, 4b, 4c) de barrière sont disposés les uns par rapport aux autres, de manière à ce que les parcours (8a, 8b, 8c) d'huile radiaux supplémentaires soient à peu près à la même distance.
9. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
 la traversée (3) de ligne est constituée sous la forme d'un entonnoir ou d'un cône à garniture cylindrique.
10. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
 l'élément (4a, 4b, 4c) de barrière est fixé à l'agencement (2) de barrières se trouvant à l'extérieur ou à la traversée (3) de ligne au moyen d'éléments de liaison.
11. Agencement (2) de barrière suivant l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que
 l'agencement (2) de barrières est un agencement de barrières de contrôle pour contrôler la traversée.
12. Transformateur ou bobine de self suivant l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que
 la traversée (3) de ligne est disposée sur un caisson de câbles et/ou un conduit de liaison rempli de liquide isolant.

FIG 1

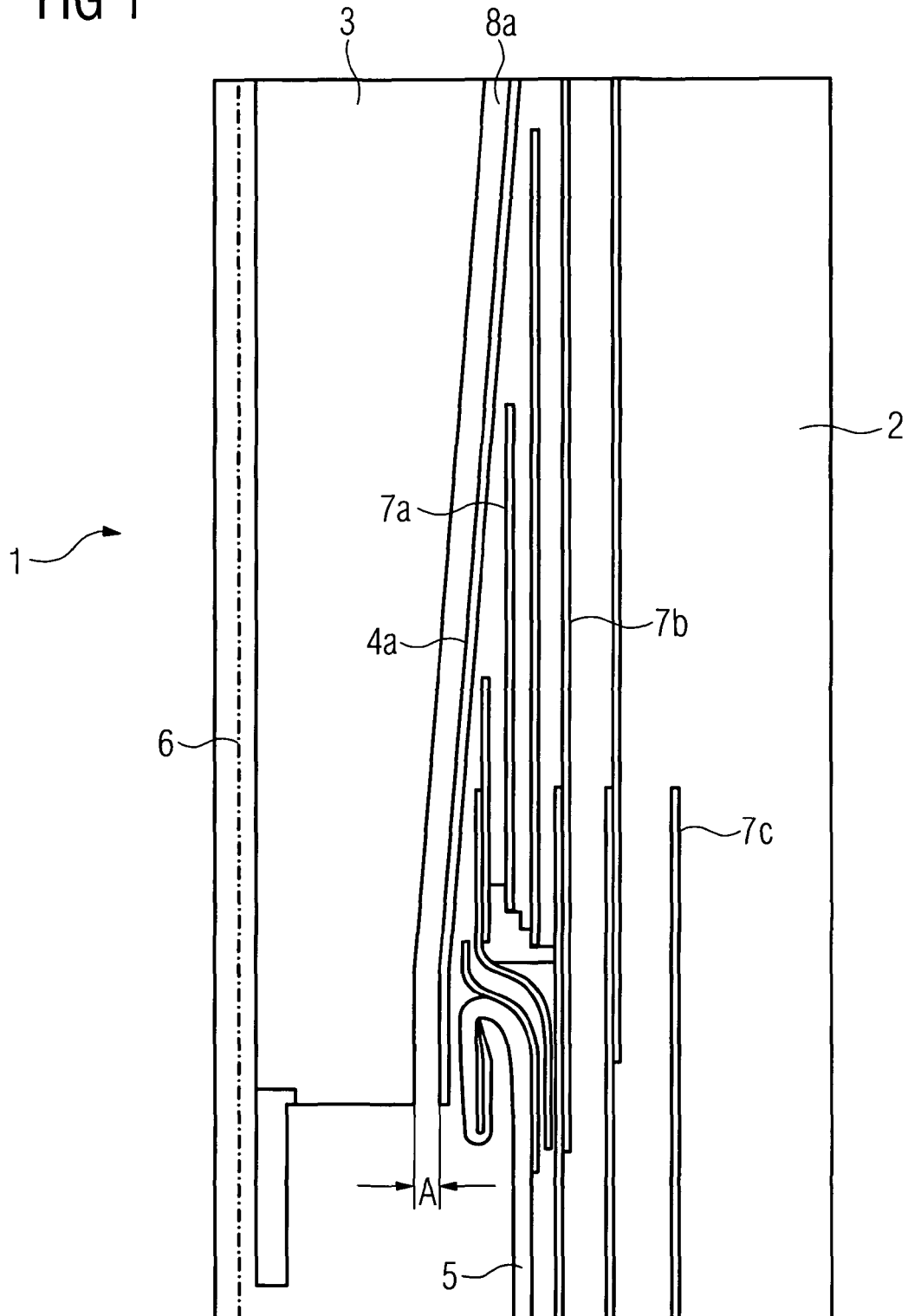


FIG 2

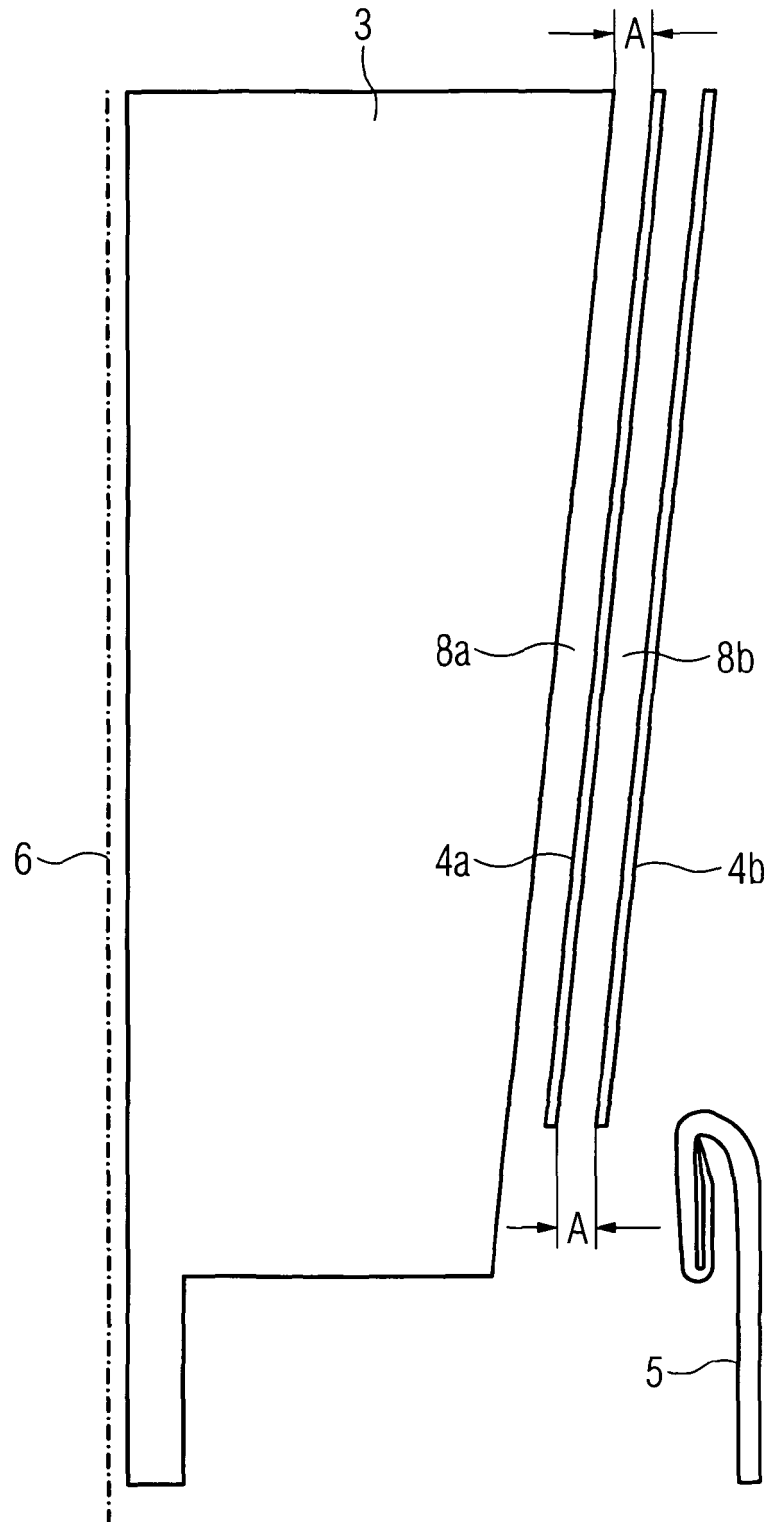
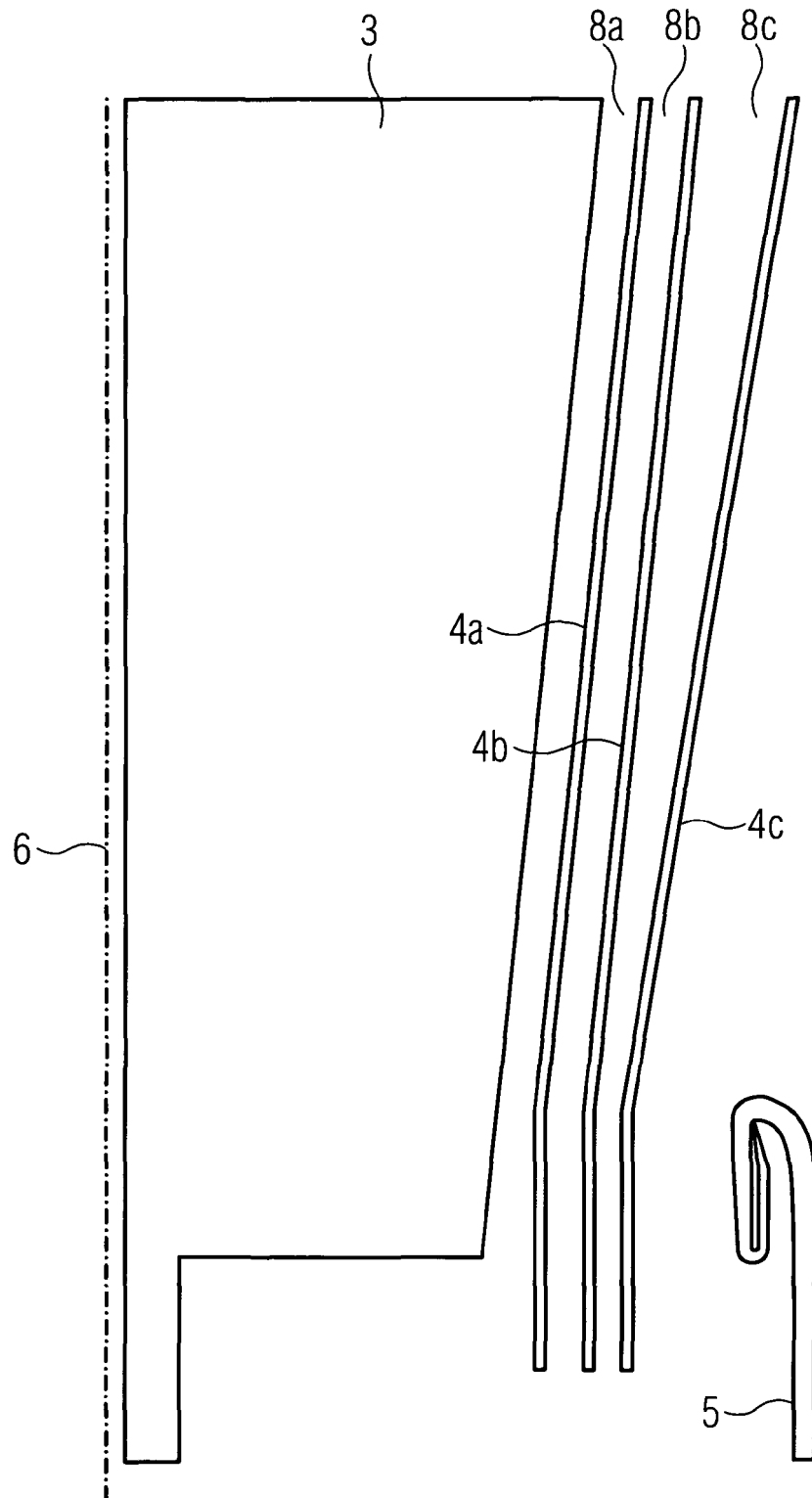


FIG 3



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

- DE 1282170 A [0002]
- DE 102005021255 B4 [0003] [0005] [0011]
- EP 0285895 A1 [0004]