

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. August 2009 (27.08.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/103696 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01B 17/38 (2006.01) **H01B 17/54** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/051840

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. Februar 2009 (17.02.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

08151725.2 21. Februar 2008 (21.02.2008) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ABB TECHNOLOGY AG** [CH/CH]; Affolternstrasse 44, CH-8050 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WIDMER, Bruno** [CH/CH]; Oberer Gubel 11, CH-8645 Jona (CH). **MAUROUX, Jean-Claude** [CH/CH]; Junkerngasse 13A, CH-5502 Hunzenschwil (CH). **LAKNER, Martin**

[DE/CH]; Eichenweg 2, CH-5412 Gebenstorf (CH). **RITZLER, Leopold** [CH/CH]; Bauhaldenstrasse 7, CH-5417 Untersiggenthal (CH). **WEDER, Reto** [CH/CH]; Mittleres Zelgli 101, CH-5245 Habsburg (CH).

(74) Anwalt: **ABB Patent Attorneys**; Zusammenschluss 154, c/o ABB Schweiz AG, Intellectual Property (CH-LC/IP), Brown Boveri Strasse 6, CH-5400 Baden (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-VOLTAGE INSULATOR

(54) Bezeichnung: HOCHSPANNUNGSISOLATOR

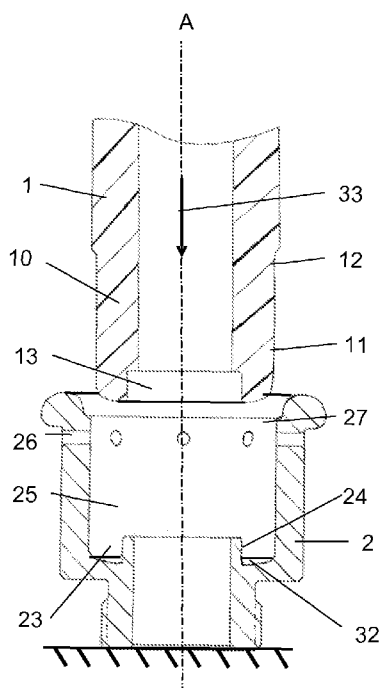


Fig.3

(57) Abstract: The high-voltage insulator contains a metal armature (2), an insulating tube (1) which is joined to the metal armature and is adhesively bonded to the metal armature at an end in the form of a bearing ring (10), and an axially symmetrical adhesive-bonding joint which is guided around the axis (A) of the insulating tube. An annular groove (23) which is guided around the axis of the insulating tube and receives an end section of the bearing ring is formed in the metal armature. A respective sealing surface (24, 13) is formed in the groove (23) and in the bearing ring (10). The two sealing surfaces are arranged and formed in such a manner that they slide on one another when joining the insulating tube (1) and the metal armature (2) so as to form a seal, and the bearing ring (10) which acts as a displacement body presses adhesive (32), which has been introduced into the groove (23), into the adhesive-bonding joint before joining. The insulator and a cooling element containing this insulator are simple to produce and are distinguished by a leakage rate of less than 10^{-9} [bar l/s] and by great operational reliability even after many years of operation with a large mechanical, electrical, thermal and chemical load.

(57) Zusammenfassung: Der Hochspannungsisolator enthält eine Metallarmatur (2), ein mit der Metallarmatur verfügtetes Isolierrohr (1), welches an einem als Tragring (10) ausgebildeten Ende mit der Metallarmatur verklebt ist, und eine um die Achse (A) des Isolierrohrs geführte, axialsymmetrische Klebfuge. In die Metallarmatur ist eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/103696 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

um die Achse des Isolierrohrs geführte, ringförmige Nut (23) eingeformt, welche einen Endabschnitt des Tragrings aufnimmt. In die Nut (23) und in den Tragring (10) ist jeweils eine Dichtungsfläche (24, 13) eingeformt. Die beiden Dichtungsflächen sind derart angeordnet und ausgebildet, dass sie beim Verfügen von Isolierrohr (1) und Metallarmatur (2) unter Bildung einer Dichtung aufeinander gleiten und der als Verdrängungskörper wirkende Tragring (10) vor dem Verfügen in die Nut (23) eingebrachten Klebstoff (32) in die Klebfuge presst. Der Isolator und ein diesen Isolator enthaltendes Kühlelement sind einfach zu fertigen und zeichnen sich durch eine Leckrate von weniger als 10^{-9} [bar l/s] aus sowie durch grosse Betriebssicherheit auch nach langjährigem Betrieb unter starker mechanischer, elektrischer, thermischer und chemischer Belastung.

BESCHREIBUNG

Hochspannungsisolator

5

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Hochspannungsisolator nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1, ein Verfahren zur Herstellung eines Hochspannungsisolators und ein Kühlelement mit diesem Hochspannungsisolator.

Der eingangs genannte Hochspannungsisolator enthält eine Metallarmatur, ein
10 Isolierrohr, welches an einem als Tragring ausgebildeten Ende mit der Metallarmatur verklebt ist, und eine um die Achse des Isolierrohrs geführte, axialsymmetrische Klebfuge. Die Klebfuge ist nach innen von einer auf dem Tragring angeordneten Klebfläche und nach aussen von einer auf der Metallarmatur angeordneten Klebfläche begrenzt und mit einer abge bundenen
15 Klebstoffschicht vakuumdicht ausgefüllt. Im allgemeinen ist bei diesem Hochspannungsisolator das vom Tragring abgewandte Ende des Isolierrohrs ebenfalls als Tragring ausgebildet und über eine Klebfuge mit einer weiteren Metallarmatur verbunden.

Ein solcher Isolator kann als Isolierstrecke bei einer passiven Kühlung eines hohe
20 Ströme führenden Hochspannungsgeräts eingesetzt werden, wobei unter Hochspannung grundsätzlich eine Betriebsspannung grösser 1 kV zu verstehen ist. Der bevorzugte Spannungsbereich liegt jedoch unterhalb 100 kV und betrifft vor allem hochstromführende Apparate und Anlagen mit Nennspannungen von typischerweise 10 bis 50 kV.

25 Die Stromtragfähigkeit solcher Apparate und Anlagen ist thermisch begrenzt. Für Nennströme im Bereich von typischerweise 10 bis 50 kA, wie sie etwa in als Generatorschalter ausgebildeten Hochstromgeräten geführt werden, werden daher besonders aktive Kühlelemente (z.B. Luft-Luft-Wärmetauscher mit

Ventilatoren) oder passive Kühlelemente mit besonders gutem Wirkungsgrad eingesetzt, wie insbesondere Wärmerohre (heat pipes), welche neben dem eingangs definierten Hochspannungsisolator auch einen Verdampfer und einen Wärmeaustauscher sowie ein Arbeitsmittel enthalten. Im Hochstromgerät durch
5 Stromverluste entstehende Wärme wird hierbei zum Verdampfen des Arbeitsmittels benutzt. Das verdampfte Arbeitsmittel wird zu einem extern angeordneten Wärmeaustauscher transportiert und gibt dort durch Kondensation die im Hochstromgerät gebildete Verlustwärme wieder ab.

Als Generatorschalter ausgeführte Hochstromgeräte sind im allgemeinen
10 einphasig gekapselt ausgeführt und weisen einen in der Kapselung angeordneten und auf Hochspannungspotential befindlichen Innenleiter auf. Durch Stromverluste am Innenleiter gebildete Wärme ist durch die Kapselung hindurch an die Umgebungsluft abzuführen. Dies bedeutet, dass sich zwischen einem auf Hochspannungspotential befindlichen Verdampfer und einem auf Erdpotential
15 gehaltenen Kondensator des Wärmerohrs eine elektrisch isolierende Strecke befinden muss, die entsprechend der geforderten Hochspannung (z.B. 150 kV BIL) ausgelegt sein muss. Verdampfer und Wärmeaustauscher (Kondensator) sind an den beiden Enden des Hochspannungsisolators vakuumdicht verklebt.

Da bei einem solchen leistungsstarken, passiven Kühlelement bewegte Teile, wie
20 Ventilatoren oder Gebläse, entfallen, kann mit diesem Kühlelement die Verlustwärme preiswert und effizient aus der Kapselung entfernt werden. Ferner ist ein solches Kühlelement wartungsfrei. Der Hochspannungsisolator erfüllt hierbei mehrere Funktionen, vor allem die des Führens des Arbeitsmittels und die des Trennens der Potentiale von Verdampfer und Kondensator. Die
25 Zuverlässigkeit eines solchen leistungsstarken passiven Kühlelements und einer mit einem solchen Kühlelement ausgerüsteten Hochspannungsanlage ist nur dann gewährleistet, wenn der Isolator die vorgenannten Funktionen über viele Jahre erbringt. Ein solcher Isolator sollte daher über einen langen, typischerweise 20 Jahre betragenden, Zeitraum wartungsfrei sein. Eine solch grosse
30 Langzeitstabilität setzt eine äusserst geringe Leckrate voraus. Ein Verlust an Arbeitsmittel und ein Eindringen von Luft und Feuchte werden so vermieden.

STAND DER TECHNIK

Ein Hochspannungsisolator der vorgenannten Art ist beschrieben in DE 694 762 C. Dieser Hochspannungsisolator weist eine Metallkappe d und einen mit der Metallkappe verfugten Stabisolator a auf. In die Metallkappe ist eine Nut c
5 eingeformt, in die ein ringförmig ausgebildeter Einspannkopf b des Stabisolators a unter Bildung der Verfugung eindringt. Ein zwischen der Kappe und dem Einspannkopf vorhandener Hohlraum ist durch eine Schicht g eines erstarrenden Bindemittels angefüllt. Zum Einbringen des Bindemittels und zur Sicherung einer gleichmässigen Härtung desselben ist die Kappe d mit Kanälen h versehen. Um
10 ein Eindringen von Wasser zu verhüten, werden diese Kanäle nach dem Einbringen und Härten des Bindemittels mit einer elastischen Masse verschlossen.

Die Fertigung eines solchen Hochspannungsisolators ist relativ aufwendig, da das Bindemittel von aussen durch die Metallkappe hindurch in den von zwei
15 Fügeteilen begrenzten Hohlraum eingebracht werden muss. Zudem können beim Einbringen des Bindemittels durch die Kanäle Luftblasen oder Wasser in den Hohlraum gelangen und hierbei die dielektrische Festigkeit des Isolators herabsetzen.

DE 533 573 C zeigt einen als Stützer einer Hochspannungsleitung eingesetzten
20 Hochspannungsisolator mit einem einseitig geschlossenen Isolierhohlkörper a, der in eine geerdete Fassung b eingekittet ist und eine die Hochspannungsleitung tragende Kappe trägt.

In CH 89 623 A ist ein Hochspannungsisolator beschrieben, bei dem die Aussenfläche eines Isolierkörpers o innerhalb einer hohlen Metallkappe m eine
25 wulstartige Verdickung p aufweist, über die die Kappe hinausragt. Eine hohe elektrische Feldstärke und damit Glimmen oder Gleitfunken am Tripelpunkt von Metallkappe, Isolierkörper und Luft werden so vermieden.

Ein weiterer Hochspannungsisolator ist in WO 2006/053552 A1 beschrieben. Der beschriebene Hochspannungsisolator ist Teil eines als Wärmerohr ausgebildeten,
30 hohlen Kühlelements, welches der Abfuhr von Wärme aus einer Generatorableitung dient. Er weist in coaxialer Anordnung ein mechanisch

tragendes Isolierrohr aus einem mit Fasern und/oder Füllstoff verstärktem Polymer und aus coaxial gehaltenen Diffusionsbarrieren auf sowie zwei hohle Metallarmaturen, die vakuumfest mit den beiden, jeweils als Tragrings ausgebildeten Enden des Isolierrohrs verklebt sind. Zwischen einer Klebfläche
5 jedes der beiden Tragrings und einer Klebfläche jeder der beiden Metallarmaturen ist eine von der Stirnseite jedes Tragrings auf seine Mantelfläche erstreckte Klebfuge vorgesehen, die mit einer abgeordneten Klebstoffschicht vakuumdicht ausgefüllt ist.

An der einen der beiden Metallarmaturen ist ein auf dem Potential eines
10 Hochspannungsleiters gehaltener Verdampfer befestigt, an der anderen Armatur ein auf dem Potential einer geerdeten Kapselung gehaltener Kondensator. Der Hochspannungsisolator bildet eine Isolierstrecke eines Kühlelements, welches durch Stromverluste im Hochspannungsleiter gebildete Wärme auf die Kapselung überträgt. Hierbei dient ein im Inneren des Kühlelements befindliches
15 Arbeitsmittel, wie insbesondere Aceton oder ein Hydro-Fluor-Äther, der Wärmeübertragung und zirkuliert dabei als Dampf vom Verdampfer durch das Isolierrohr zum Kondensator, in dem der Dampf unter Abgabe der Wärme als Flüssigkeit kondensiert. Die Flüssigkeit wird durch den Hochspannungsisolator wieder zum Verdampfer zurückgeführt. Der Hochspannungsisolator dient daher
20 nicht nur als Isolierstrecke, sondern auch als Leitung für das Arbeitsmittel. Da diese Leitung ein chemisches Medium aufnimmt, einer Dauertemperatur von typischerweise 80°C ausgesetzt ist und über viele, typischerweise 20, Jahre flüssigkeits-, gas- und vakuumdicht sein muss, werden an die
Klebstoffverbindungen zwischen den jeweils als Tragrings ausgebildeten beiden
25 Enden des Isolierrohrs und den Metallarmaturen hohe Anforderungen gestellt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hochspannungsisolator der eingangs genannten Art zu schaffen,
30 welcher eine geringe Leckrate aufweist und sich auch nach langjährigem Betrieb unter starker mechanischer, elektrischer, thermischer und chemischer Belastung

durch eine grosse Betriebssicherheit auszeichnet, sowie ein Verfahren zur Herstellung dieses Hochspannungsisolators und ein diesen Isolator enthaltendes Kühlelement anzugeben.

5 Beim Hochspannungsisolator nach der Erfindung trägt eine innere Flanke einer in eine Metallarmatur eingeformten Nut eine erste Dichtungsfläche, welche einen Tragring eines Isolierrohrs zentriert, und ist in den Tragring eine zweite Dichtungsfläche eingeformt. Beide Dichtungsflächen sind derart angeordnet und ausgebildet, dass beim Verfugen von Isolierrohr und Metallarmatur die beiden Dichtungsflächen unter Bildung einer Dichtung aufeinander gleiten und der als
10 Verdrängungskörper wirkende Tragring vor dem Verfugen in die Nut eingebrachten Klebstoff in eine beim Verfugen zwischen einer Aussenfläche des Tragrings und einer äussere Flanke der Nut gebildete Klebfuge presst.

Durch die geeignete Anordnung und Ausbildung von Metallarmatur und Isolierrohr wird die Fertigung des Hochspannungsisolators erheblich vereinfacht. Der vorm
15 Verfugen in die Nut eingebrachte Klebstoff wird lediglich durch die beim Fügen aufgebraute Kraft in die Klebfuge gepresst. Durch die Metallarmatur erstreckte und der Zufuhr von Klebstoff dienende Kanäle und in die Kanäle einspeisende Vorrichtungen zur Erzeugung von komprimiertem Klebstoff können daher entfallen. Mit einfachen Mitteln und in vergleichsweise kurzer Zeit wird so eine
20 besonders homogene und frei von unerwünschten Lufteinschlüssen gehaltene, abgebundene Klebstoffschicht zwischen dem Tragring und der Metallarmatur erreicht. Klebflächen der beiden miteinander verklebten Teile sind zu 100% mit abgebundenem Klebstoff überdeckt und die gesamte Klebfuge ist vollständig mit abgebundenem Klebstoff ausgefüllt.

25 Wegen der beim Verfugen aufeinander gleitenden und dabei eine Dichtung für den Klebstoff bildenden Dichtungsflächen wird der Klebstoff beim Verfugen einem statischen Druck ausgesetzt, der ausreicht, um eine in axialer Richtung weit über die beiden Dichtungsflächen hinaus erstreckte Klebfuge vollständig mit Klebstoff zu füllen. Im abgebundenen Klebstoff nicht zu vermeidende Diffusionswege für
30 Luft und Wasser werden so gross gehalten. Daher zeichnen sich der Hochspannungsisolator nach der Erfindung und ein diesen Hochspannungsisolator enthaltendes Kühlelement durch eine sehr geringe

Leckrate und durch hervorragendes dielektrisches Verhalten, wie insbesondere eine hohe Kriechstromfestigkeit, aus. Hochspannungsisolator und Kühlelement nach der Erfindung weisen dementsprechend eine hohe Langzeitstabilität auf.

Zudem können nun bei der Fertigung des Isolators auch Metallarmaturen

- 5 verwendet werden, die nach Fertigstellung des Isolators einen lediglich vom Inneren des Isolierrohrs aus zugänglichen Hohlraum umschliessen.

Ist der Endabschnitt des Tragrings auf dem Grund der Nut abgestützt, dann erhöhen sich die guten mechanischen Eigenschaften des Hochspannungsisolators zusätzlich und es wird dann bei der Fertigung praktisch der gesamte Klebstoff vom

- 10 Nutgrund in die Klebfuge gepresst, wodurch mit wenig Klebstoff eine gute Klebverbindung erreicht wird.

Erstreckt sich die Klebfuge in den Grund der Nut und ist sie an dem vom Nutgrund abgewandten Ende mit mindestens einer durch die Metallarmatur nach aussen geführten Entlüftungsöffnung verbunden, dann können beim Verkleben von

- 15 Isolierrohr und Metallarmatur überschüssiger Klebstoff und Luft aus der gesamten Klebfuge entweichen. Es wird so wirksam verhindert, dass in den dielektrisch besonders kritischen Grenzbereich zwischen Metallarmatur, Isolierrohr und Luft (Tripelpunkt) Klebstoff gelangt, wodurch eine mechanisch, vakuumtechnisch und dielektrisch besonders hochwertige Klebverbindung zwischen Isolierrohr und

- 20 Metallarmatur sichergestellt ist.

Erstreckt sich die äussere Nutflanke in axialer Richtung weiter als die innere Nutflanke und ist an dem vom Nutgrund abgewandten Ende der äusseren Nutflanke eine den Tragring zentrierende Führungsfläche eingeformt, dann können in fertigungstechnisch vorteilhafter Weise diese Führungsfläche und die in

25 die innere Nutflanke eingeformte zentrierende Dichtungsfläche eine geringe Ausdehnung in axialer Richtung aufweisen. Eine sichere Zentrierung des Isolierrohrs über zwei in axialer Richtung mit relativ grossem Abstand in der Metallarmatur gehaltene Führungsflächen ist dann ja sichergestellt.

Nicht zu vermeidende mechanische Spannungen in der abgebundenen

- 30 Klebstoffschicht werden erheblich reduziert, wenn der Querschnitt der Klebfuge vom Nutgrund zur Entlüftungsöffnung hin abnimmt. Ein solcher Querschnitt wird in

fertigungstechnisch vorteilhafter Weise durch konische Ausbildung der auf dem Isolierrohr angeordneten Klebfläche und durch zylindrische Ausbildung der auf der Metallarmatur angeordneten Klebfläche erreicht.

Ist in mindestens eine der vorgenannten beiden Klebflächen mindestens eine
5 vorwiegend in Umfangsrichtung erstreckte Rippe eingeformt, dann wird der Diffusionsweg für von aussen in die Klebfuge eindringende Feuchtigkeit und Luft verlängert und so das unerwünschte Eindringen von Feuchtigkeit und Luft ins Innere des Hochspannungsisolators weitgehend vermieden. Zugleich wird so auch
10 dem Aneinanderreihen mehrerer kleiner Luftblasen in axialer Richtung in der Klebstelle entgegengetreten und wird so eine vakuumtechnisch dichte Klebstelle erreicht.

Bei einem zur Herstellung dieses oder eines weiteren Hochspannungsisolators mit einer Metallarmatur, einem Isolierrohr und einer um die Achse des Isolierrohrs
geführten, ringförmig ausgebildeten Klebfuge, die nach innen von einem Tragring
15 des Isolierrohrs und nach aussen von der Metallarmatur begrenzt ist, geeigneten Verfahren wird vor dem Verfugen die Nut zumindest teilweise mit gleichmässig in Umfangsrichtung in der Nut verteiltem, flüssigem Klebstoff gefüllt, wird beim Verfugen der flüssige Klebstoff durch den als Verdrängungskörper wirkenden
20 Tragring aus der Nut in die Klebfuge gepresst, und werden überschüssiger Klebstoff und Luft beim Pressvorgang über mindestens eine durch die Metallarmatur geführte Entlüftungsöffnung aus der Klebfuge nach aussen entfernt.

Der flüssige Klebstoff wird daher luftblasenfrei und gut verteilt in die Klebfuge eingebracht, wodurch in sicherer und gut reproduzierbarer Weise eine
25 vakuumdichte Klebverbindung erreicht wird. Mit dem Verfahren können daher vakuumdichte Hochspannungsisolatoren geringer Leckrate und hoher Lebensdauer praktisch ohne Ausschuss gefertigt werden.

Weitere Merkmale und weitere vorteilhafte Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Anhand von Zeichnungen wird dieses Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Hierbei zeigt:

- 5 Fig. 1 eine Aufsicht auf einen längs einer Rohrachse geführten Schnitt durch einen als Kühlelement ausgebildeten Hochspannungsisolator nach der Erfindung,
- Fig. 2 in vergrößerter Darstellung eine Metallarmatur des Hochspannungsisolators gemäss Fig.1, in die beim Fertigen des Isolators gerade flüssiger Klebstoff eingebracht wird,
- 10 Fig. 3 die Metallarmatur gemäss Fig.2, welche nach dem Einbringen des Klebstoffs gerade mit einem Isolierrohr des zu fertigenden Isolators verfugt wird, und
- Fig. 4 die Metallarmatur gemäss Fig.3, welche nach dem Verfugen mit einer ausgehärteten Klebstoffschicht an einem als Tragring ausgebildeten Ende
- 15 des Isolierrohrs festgesetzt ist.

WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

- In allen Figuren beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleichwirkende Teile. Ein in Fig.1 dargestellter rohrförmiger Hochspannungsisolator enthält ein längs
- 20 einer Achse A erstrecktes und auf seiner Aussenseite mit einer kriechwegverlängernden Beschirmung versehenes Isolierrohr 1. Das Isolierrohr 1 ist aus einem polymeren Verbundstoff, beispielsweise auf der Basis eines Duromers, wie etwa eines Epoxids, und eines Füllstoffs, wie etwa Quarzmehl oder Glasfasern, gefertigt, kann aber auch aus einer Keramik, wie beispielsweise Porzellan,
- 25 hergestellt sein. Die beiden Enden des Isolierrohrs 1 sind jeweils als Tragring 10 bzw. 10' ausgebildet und sind in coaxialer Anordnung jeweils vakuumdicht mit einer Metallarmatur 2 bzw. 2' verklebt. Ersichtlich ist die obere Armatur 2 ringförmig ausgebildet und mit einem Aussengewinde 20 und einer um das Isolierrohr geführten Feldelektrode 21 versehen, welche bei Betrieb des Isolators

das von der anliegenden Hochspannung hervorgerufene elektrische Feld in dem von Metallarmatur, Isolierrohr und umgebender Luft gebildeten Tripelpunkt steuert. Auf das Aussengewinde 20 kann ein Metallgefäß vakuumdicht aufgeschraubt werden. Das Innere dieses Gefäßes ist dann vakuumdicht mit dem Inneren des Isolierrohrs 1 verbunden. Die untere Armatur 2' enthält eine um das Isolierrohr 1 geführte Feldelektrode 21' und ist ersichtlich bereits als Gefäß ausgebildet. Daher weist die Armatur 2' einen mit dem Inneren des Rohrs 1 kommunizierenden Hohlraum auf.

Ein so verschlossener Isolator kann mit einem Arbeitsmittel, wie insbesondere Aceton oder Hydro-Fluor-Äther, gefüllt sein. Beim Einbau in eine Hochspannungsanlage wird dann die Armatur 2' thermisch leitend an einem mit grossen Nennströmen belasteten Stromleiter befestigt, während das an der Armatur 2 gehaltene Metallgefäß mit einer auf Erdpotential befindlichen und der Abfuhr von Wärme dienenden Metallkapselung verbunden werden kann. Der Hochspannungsisolator ist dann ein Kühlelement, welches dem Stromleiter in der als Verdampfer dienenden Metallarmatur 2' durch Verdampfen von flüssigem Arbeitsmittel Wärme entzieht, die durch Kondensation des verdampften Arbeitsmittels an dem als Kondensator dienenden, gekühlten Metallgefäß nach aussen abgeführt wird.

Die beiden Tragringe 10, 10' sind identisch ausgebildet. Wie in Fig.3 beim Tragring 10 gezeigt ist, enthalten die Tragringe 10, 10' auf ihrer Aussenseite jeweils eine am Ende des Isolierrohrs 1 ansetzende konische Klebfläche 11 sowie eine sich daran anschliessende zylindrische Führungsfläche 12. Ersichtlich weisen sie auf der Innenseite jeweils eine am Rohrende ansetzende zylindrische Fläche 13 auf, welche Dichtungs- und Führungsfunktion erfüllt. Die Flächen 11, 12 und 13 sind durch spanabhebendes Bearbeiten, wie Drehen und/oder Schleifen, in die Tragringe 10, 10' eingeformt.

Auch die mit den Tragringen 10, 10' verklebten Teile der Metallarmaturen 2, 2' sind identisch ausgebildet. Wie in den Figuren 2 bis 4 bei der Metallarmatur 2 gezeigt ist, enthalten sie jeweils einen Absatz 22, in den eine um die Achse des Isolierrohrs 1 geführte, ringförmige Nut 23 eingeformt ist. Diese Nut 23 weist in coaxialer Anordnung zwei vorwiegend längs der Achse A ausgerichtete Flanken

auf. Die innere Flanke trägt eine den Tragrings 10 zentrierende Dichtungsfläche 24. Die äussere Flanke trägt eine bis in den Grund der Nut 23 erstreckte zylindrische Klebfläche 25. Oberhalb der Klebfläche 25 sind mehrere in Umfangsrichtung gleichmässig verteilte Entlüftungsöffnungen 26 vorwiegend radial nach aussen durch die Metallarmatur 2 geführt. An dem vom Nutgrund abgewandten Ende der äusseren Flanke ist oberhalb der Entlüftungsöffnungen 26 eine den Tragrings 10 zentrierende, zylindrische Führungsfläche 27 in die Metallarmatur 2 eingeformt.

Fig. 4 ist zu entnehmen, dass die Klebflächen 11 und 25 eine in den Grund der Nut 23 erstreckte und ringförmig um die Achse A geführte Klebfuge 30 begrenzen, die mit einer abgeordneten Klebstoffschicht vakuumdicht ausgefüllt ist. Da sich die Klebfläche 11 vom Grund der Nut 23 nach oben konisch erweitert und da die Klebfläche 25 zylindrisch ist, nimmt der Querschnitt der Klebfuge 30 vom Grund der Nut 23 zu den Entlüftungsöffnungen 26 hin ab. In mindestens eine der Klebflächen 11, 25 kann mindestens eine vorwiegend im Umfangsrichtung erstreckte Rippe 28 (in Fig.2 gestrichelt angedeutet) eingeformt sein.

Zum Fertigen des Hochspannungsisolators wird die Metallarmatur 2 - wie in Fig.2 dargestellt - so eingespannt, dass die ringförmige Nut 23 horizontal ausgerichtet und von oben zugänglich ist. In die Nut wird mit Hilfe eines in Fig.2 schematisch dargestellten statischen Mischers 31 flüssiger Klebstoff 32, beispielsweise ein Zweikomponentenkleber auf der Basis eines Epoxids, in die ringförmige Nut 23 eingebracht und gleichmässig über den gesamten Umfang der Nut verteilt. Bei einem für Hochspannungen von 10 bis 30 kV eingesetzten Isolierrohr mit einem Durchmesser von typischerweise 40 bis 60 mm werden typischerweise 2 bis 3 ml Klebstoff in die Nut eingebracht.

Wie aus Fig.3 ersichtlich ist, wird dann das Isolierrohr 1 in Richtung eines Pfeils 33 von oben in die Metallarmatur 2 eingeschoben und mit der Metallarmatur unter Bildung der Klebfuge verfugt. Beim Verfugen dringt der freie Endabschnitt des Tragrings 10 in die Nut 23 ein. Die beiden Führungsflächen 12 bzw. 13 des Tragrings 10 gleiten hierbei auf den entsprechenden Führungsflächen 24 bzw. 27 der Metallarmatur 2 und sorgen dafür, dass das Isolierrohr 1 zentriert wird. Sobald der freie Endabschnitt des Tragrings 10 in den Klebstoff 32 eindringt, wirkt der Tragrings 10 als Verdrängungskörper und presst den Klebstoff nach oben. Da die

Führungsflächen 13 und 24 als Dichtungsflächen ausgebildet sind und beim Aufeinandergleiten eine Dichtung für den Klebstoff 32 bilden, wird der verdrängte Klebstoff 32 vom Grund der Nut entlang den Klebflächen 11 und 25 in die Klebfuge gepresst. Überschüssiger Klebstoff und Luft entweichen durch die mit
5 der Klebfuge verbundenen Entlüftungsöffnungen 26 nach aussen.

Sobald der Tragring, beispielsweise mit seinem freien Ende, an der Metallarmatur 2 anschlägt, ist der Füge- und Verdrängungsprozess beendet und ist dann - wie in Fig.4 dargestellt - die Klebfuge 30 vollständig mit Klebstoff gefüllt. Nach Aushärten bei erhöhter Temperatur, typischerweise 60 bis 90°C, wird eine Klebstelle erreicht,
10 die sich durch eine hohe mechanische Zugscherfestigkeit von typischerweise 20 [N/mm²] und eine gute Vakuumdichtigkeit mit einer Leckrate von weniger als 10^{-9} [mbar l/s] auszeichnet. Da der überschüssige Klebstoff beim Füge- und Verdrängungsprozess in den Entlüftungsöffnungen 26 durch die Metallarmatur 2 hindurch nach aussen geführt wird, kann das Eindringen von Klebstoff in einen
15 oberhalb der Öffnungen 26 angeordneten luftgefüllten Ringraum, der durch das freie Ende der Metallarmatur 2 und das Isolierrohr 1 begrenzt ist, vermieden werden. Durch geeignete Massnahmen, wie etwa eine definierte, radial erstreckte und in Umfangsrichtung um die Achse A geführte Luftstrecke zwischen dem Isolierrohr 1 und dem freien Ende der Metallarmatur 2 sowie durch Ausbildung des
20 freien Endes der Metallarmatur 2 als feldsteuernder Wulst kann das elektrische Feld im dielektrisch kritischen Ringraum gesteuert und können unerwünschte elektrische Teilentladungen wirksam vermieden werden.

Eine gute Verteilung des Klebstoffs 32 in der Klebfuge 30 und damit eine lunkerfreie, abgebundene Klebstoffschicht wird dadurch erreicht, dass der
25 Klebstoff vor dem Verfugen, etwa durch Verdrehen von Armatur 2 und Mischer 30 gegeneinander, besonders gleichmässig in der Nut 23 eingebracht wird. Dadurch, dass sich der Querschnitt der Klebfuge in Strömungsrichtung des flüssigen Klebstoffs 32 verringert, gelangt der flüssige Klebstoff sehr gleichmässig und luftblasenfrei vom Nutgrund in die Klebfuge 30. Daher wird so eine lunkerfreie
30 abgebundene Klebstoffschicht an der Klebstelle erreicht. Darüber hinaus nimmt die Dicke dieser Klebstoffschicht zur Stirnseite des Tragrings 10 hin zu. Unerwünschte Spannungsüberhöhungen am Ende des Isolierrohrs 1 werden so stark reduziert.

Durch die mindestens eine Rippe 28 wird der Diffusionsweg für von aussen in die Klebfuge 30 eindringende Feuchtigkeit und Luft verlängert und das unerwünschte Eindringen von Feuchtigkeit und Luft ins Innere des Hochspannungsisolators wesentlich herabgesetzt. Zugleich wird hierdurch auch das Aneinanderreihen
 5 mehrerer kleiner Luftblasen in axialer Richtung in der Klebstelle vermieden, wodurch Güte und Dichtigkeit der Klebstelle zusätzlich verbessert werden.

In entsprechender Weise kann das Isolierrohr 1 auch mit der Metallarmatur 2' verklebt werden. Durch diese Verklebung wird ein vakuumdichter Hohlraum erreicht, der lediglich über den Tragring 10 resp. die Metallarmatur 2 von aussen
 10 zugänglich ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

	A	Achse
	1	Isolierrohr
15	2, 2'	Metallarmaturen
	10, 10'	Tragringe
	11	Klebfläche
	12	Führungsfläche
	13	Dichtungsfläche
20	20	Aussengewinde
	21, 21'	Feldelektroden
	22	Absatz
	23	Nut
	24	Dichtungsfläche
25	25	Klebfläche
	26	Entlüftungsöffnungen
	27	Führungsfläche
	28	Rippe
	30	Klebfuge
30	31	statischer Mischer
	32	Klebstoff
	33	Pfeil

PATENTANSPRÜCHE

1. Hochspannungsisolator mit

- 5 - einer Metallarmatur (2, 2'),
- einem mit der Metallarmatur verfugten Isolierrohr (1), welches an einem als Tragrings (10, 10') ausgebildeten Ende mit der Metallarmatur verklebt ist,
- 10 - einer um die Achse (A) des Isolierrohrs geführten Klebfuge (30), die nach innen von einer auf dem Tragrings angeordneten ersten Klebfläche (11) und nach aussen von einer auf der Metallarmatur angeordneten zweiten Klebfläche (25) begrenzt und mit einer abgebundenen Klebstoffschicht ausgefüllt ist, und mit
- 15 - einer in die Metallarmatur eingeformten und um die Achse des Isolierrohrs geführten, ringförmigen Nut (23), welche einen Endabschnitt des Tragrings aufnimmt und in coaxialer Anordnung zwei vorwiegend axial ausgerichtete Flanken aufweist, von denen die äussere die zweite Klebfläche (25) trägt, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Flanke eine den Tragrings (10) zentrierende erste Dichtungsfläche (24) trägt, dass in den Tragrings (10) eine
- 20 zweite Dichtungsfläche (13) eingeformt ist, und dass die erste und die zweite Dichtungsfläche derart angeordnet und ausgebildet sind, dass beim Verfugen von Isolierrohr (1) und Metallarmatur (2) die erste (24) und die zweite Dichtungsfläche (13) unter Bildung einer Dichtung aufeinander gleiten und der als Verdrängungskörper wirkende Tragrings (10) vor dem Verfugen in die
- 25 Nut (23) eingebrachten Klebstoff (32) in die Klebfuge (30) presst.
2. Isolator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des Tragrings (10) auf dem Grund der Nut (23) abgestützt ist.
3. Isolator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebfuge (30) in den Grund der Nut (23) erstreckt und an dem vom
- 30 Nutgrund abgewandten Ende mit mindestens einer durch die Metallarmatur (2) nach aussen geführten Entlüftungsöffnung (26) verbunden ist.

4. Isolator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Nutflanke sich in axialer Richtung länger erstreckt als die innere Nutflanke, und dass an dem vom Nutgrund abgewandten Ende der äusseren Nutflanke eine den Tragrings zentrierende Führungsfläche (27) eingeformt ist.
5. Isolator nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Klebfuge (30) vom Nutgrund zur Entlüftungsöffnung (26) hin abnimmt.
6. Isolator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Klebfläche (11) konisch und die zweite Klebfläche (25) zylindrisch ausgebildet ist.
- 10 7. Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die erste (11) und/oder zweite Klebfläche (25) mindestens eine vorwiegend in Umfangsrichtung erstreckte Rippe (28) eingeformt ist.
8. Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallarmatur (2') einen lediglich zum Isolierrohr (1) hin geöffneten Hohlraum umschliesst.
- 15 9. Kühlelement mit einem Hochspannungsisolator nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallarmatur (2') als Verdampfer ausgebildet ist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Hochspannungsisolators mit einer Metallarmatur (2), einem Isolierrohr (1) und einer um die Achse (A) des Isolierrohrs geführten, ringförmig ausgebildeten Klebfuge (32), die nach innen von einem Tragrings (10) des Isolierrohrs (1) und nach aussen von der Metallarmatur (2) begrenzt ist, bei dem das Isolierrohr durch Einbringen eines Endabschnitts des Tragrings in eine in die Metallarmatur eingeformte und um die Achse des Isolierrohrs geführte, ringförmige Nut (23) mit der Metallarmatur verfugt wird und die verfugten Teile miteinander verklebt werden, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Verfugen die Nut (23) zumindest teilweise mit gleichmässig in Umfangsrichtung der Nut verteiltem, flüssigem Klebstoff (32) gefüllt wird, dass beim Verfugen der flüssige Klebstoff (32) durch den als Verdrängungskörper wirkenden Tragrings (10) aus der Nut (23) in die Klebfuge (30) gepresst wird, und dass überschüssiger
- 20
- 25
- 30

Klebstoff und Luft beim Pressvorgang über mindestens eine durch die Metallarmatur (2) geführte Entlüftungsöffnung (26) aus der Klebfuge (30) nach aussen entfernt werden.

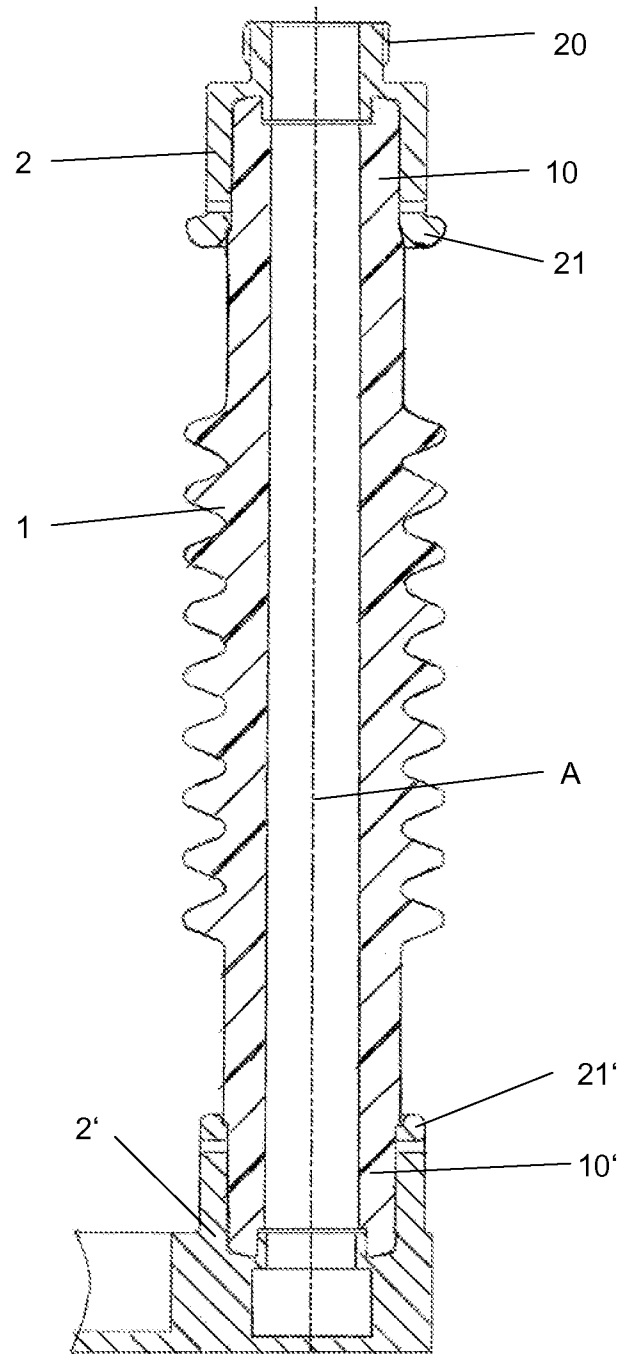


Fig.1

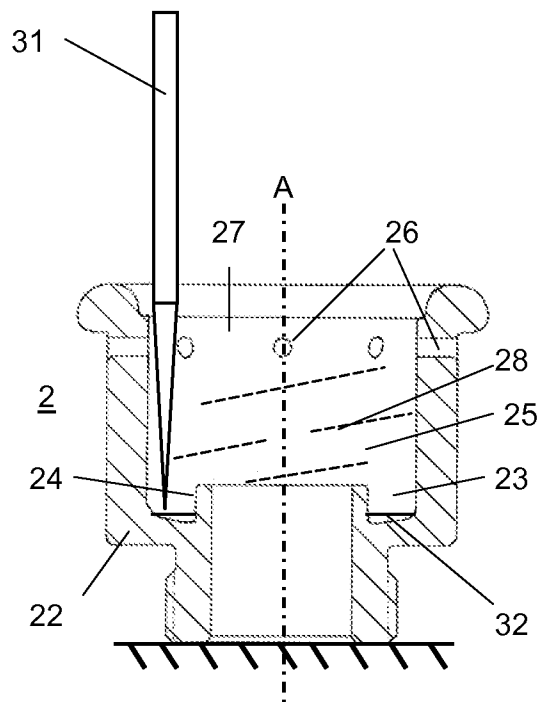


Fig.2

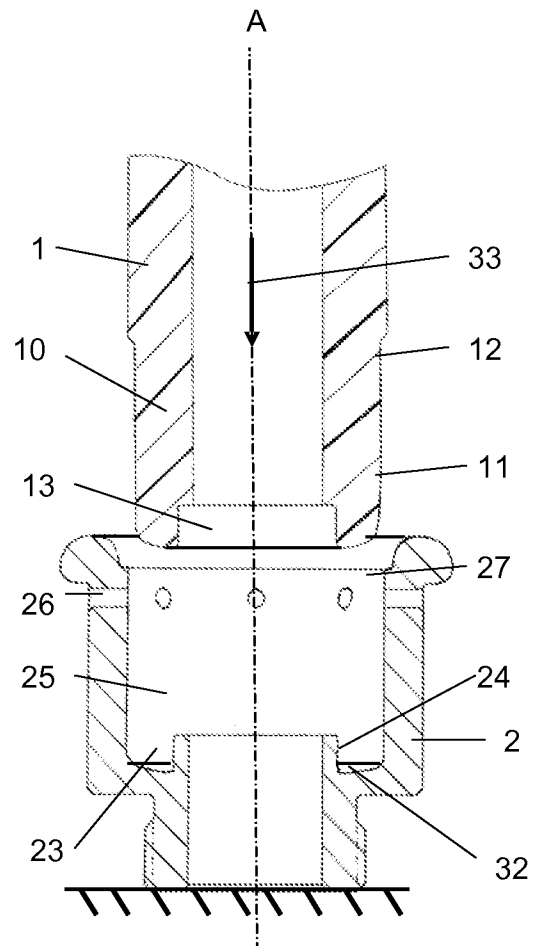


Fig.3

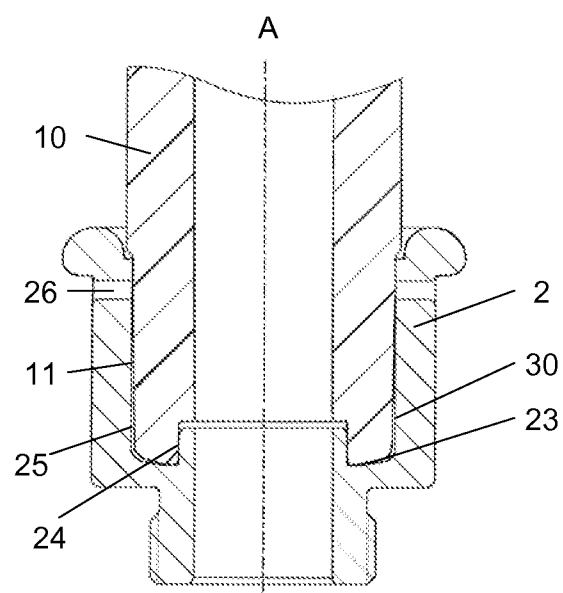


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/051840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01B17/38 H01B17/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 694 762 C (BBC BROWN BOVERI & CIE) 7 August 1940 (1940-08-07) the whole document	1-10
A	DE 533 573 C (DR PAUL MEYER AG) 16 September 1931 (1931-09-16) figure 4	1
A	CH 89 623 A (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 16 July 1921 (1921-07-16) figure 3	1
A	DE 17 71 092 U (SIEMENS AG [DE]) 31 July 1958 (1958-07-31) claims 1-4; figures 1-3	5
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April 2009

Date of mailing of the international search report

22/04/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ruppert, Christopher

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/051840

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 384 655 A (SIEMENS AG [DE]) 30 November 1964 (1964-11-30) the whole document -----	3
A	DE 25 45 413 A1 (LICENTIA GMBH) 14 April 1977 (1977-04-14) figure 1 -----	
A	US 1 830 870 A (JOHN CHRISTIE) 10 November 1931 (1931-11-10) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/051840

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 694762	C	07-08-1940	NONE	
DE 533573	C	16-09-1931	NONE	
CH 89623	A	16-07-1921	NONE	
DE 1771092	U	31-07-1958	NONE	
CH 384655	A	30-11-1964	NONE	
DE 2545413	A1	14-04-1977	NONE	
US 1830870	A	10-11-1931	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/051840

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01B17/38 H01B17/54

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 694 762 C (BBC BROWN BOVERI & CIE) 7. August 1940 (1940-08-07) das ganze Dokument	1-10
A	DE 533 573 C (DR PAUL MEYER AG) 16. September 1931 (1931-09-16) Abbildung 4	1
A	CH 89 623 A (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 16. Juli 1921 (1921-07-16) Abbildung 3	1
A	DE 17 71 092 U (SIEMENS AG [DE]) 31. Juli 1958 (1958-07-31) Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-3	5
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. April 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/04/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ruppert, Christopher

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 384 655 A (SIEMENS AG [DE]) 30. November 1964 (1964-11-30) das ganze Dokument -----	3
A	DE 25 45 413 A1 (LICENTIA GMBH) 14. April 1977 (1977-04-14) Abbildung 1 -----	
A	US 1 830 870 A (JOHN CHRISTIE) 10. November 1931 (1931-11-10) das ganze Dokument -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/051840

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 694762	C	07-08-1940	KEINE
DE 533573	C	16-09-1931	KEINE
CH 89623	A	16-07-1921	KEINE
DE 1771092	U	31-07-1958	KEINE
CH 384655	A	30-11-1964	KEINE
DE 2545413	A1	14-04-1977	KEINE
US 1830870	A	10-11-1931	KEINE