



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(51) Int Cl.:
H01F 27/04 (2006.01) **H01B 17/54 (2006.01)**
H01R 13/53 (2006.01) **H01R 4/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09161011.3**

(22) Anmeldetag: **25.05.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

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

(72) Erfinder:
• **Dais, Ansgar**
CH-8953, Dietikon (CH)
• **Christen, Michael**
CH-6373, Ennetbürgen (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
C/o ABB Schweiz AG
Intellectual Property (CH-LC/IP)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(54) **Stromleiter für eine Hochstromdurchführung**

(57) Der Stromleiter (S) dient der Führung des Nennstroms in einer Hochstromdurchführung eines Transformators. Er enthält ein längs einer Achse (A) erstrecktes Leiterstück (30) mit einer zylindrischen Mantelfläche und zwei Stromanschlüsse (10, 20), von denen ein erster (10) zwei zueinander parallel ausgerichtete Kontaktflächen (11, 11') aufweist.

Bei kompakter Bauweise sollen die elektrischen Verluste des Stromleiters gering gehalten werden. Dies wird dadurch erreicht, dass der zweite (20) der beiden Stromanschlüsse (10, 20) ohne Fügestelle mit dem Leiterstück (30) verbunden ist, dass der erste Stromanschluss (10) hohl ausgebildet ist und senkrecht zur Achse (A) ovales Profil mit zwei die beiden Kontaktflächen (11, 11') bildenden Längsseiten aufweist, und dass zwischen dem ersten Stromanschluss (10) und dem Leiterstück (30) ein hohler Stromleiterabschnitt (40) angeordnet ist, der den ersten Stromanschluss (10) mit dem Leiterstück (30) verbindet und einen fließenden Übergang von den beiden Kontaktflächen (11, 11') des ersten Stromanschlusses (10) auf die Mantelfläche des Leiterstücks (30) bildet.

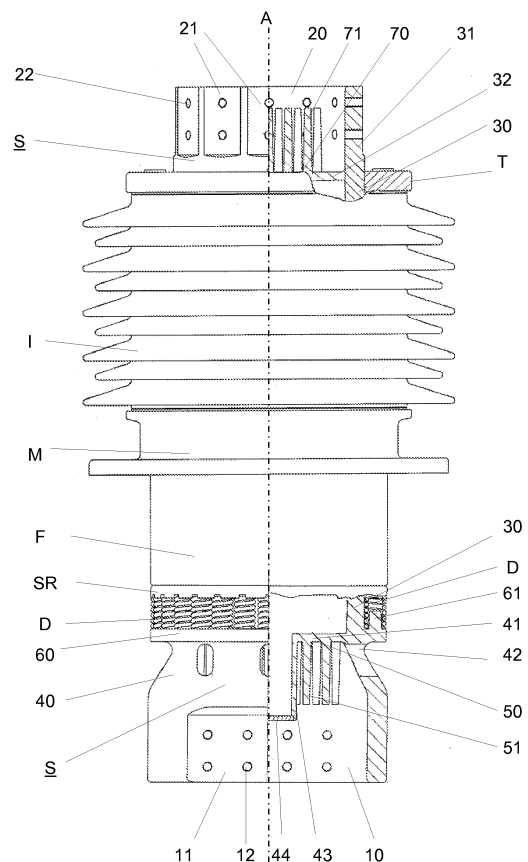


Fig.1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Stromleiter nach dem einleitenden Teil von Patentanspruch 1. Die Erfindung betrifft auch eine Hochstromdurchführung mit einem solchen Stromleiter und ein Verfahren zur Herstellung dieser Hochstromdurchführung.

[0002] Hochstromdurchführungen werden in Kraftwerkstransformatoren eingesetzt und befinden sich im Strompfad zwischen dem Generator und den Primärwicklungen des Transformators in einer im allgemeinen gekapselt ausgebildeten Generatorableitung, die bei vergleichsweise geringen Nennspannungen von bis zu 52 kV mit Nennströmen bis zu 40 kA belastet werden. Wegen der geringen dielektrischen und der hohen thermischen Belastung weisen Hochstromdurchführungen einen relativ kurzen Stromleiter mit einem grossen Durchmesser auf. Daher wird im Stromleiter der Durchführung infolge von Stromverlusten erzeugte Wärme rasch an seine beiden, jeweils als Stromanschluss ausgebildeten, Enden geführt. Ein erster der beiden Stromanschlüsse befindet sich im Öl des Transformators und ist mit dessen Primärwicklung verbunden. Er weist - wie von den Transformatorherstellern vorgeschrieben - zwei zueinander parallel ausgerichtete Kontaktflächen auf. Der zweite Stromanschluss befindet sich im allgemeinen in der mit Luft gefüllten Kapselung der Generatorableitung und ist mit einem stromführenden Leiter der Ableitung verbunden.

[0003] Die Nennstrombelastbarkeit der Hochstromdurchführungen ist ganz wesentlich durch die an den Stromanschlüssen auftretenden vergleichsweise hohen Temperaturen und die zulässige Temperatur des in der Durchführung eingesetzten Isoliermaterials bestimmt.

STAND DER TECHNIK

[0004] Ein Stromleiter der eingangs genannten Art wird in einer Transformatordurchführung vom Typ GOH verwendet und ist in der von ABB Power Technologies AB Components, 77180 Ludvika/Schweden, herausgegebenen technischen Anleitung 1ZSE 2750-107 de, Rev 1, 2000-04-15 beschrieben. Dieser Stromleiter enthält einen steifen Aluminiumbolzen, in dessen in das Öl des Transformators geführtes erstes Ende ein Stromanschluss mit zwei zueinander parallel ausgerichtete Kontaktflächen sowie Kühlelemente eingefräst sind. Das an Luft geführte zweite Ende des Bolzens ist mit vier gebohrten Flachanschlüssen ausgestattet, die mit dem Bolzen verschweisst sind.

[0005] Ein Stromleiter für eine in Transformatoren einsetzbare Hochstromdurchführung des Typs RTXF ist in einer von Micafil AG, Zürich/Schweiz, herausgegebenen Firmenschrift D 4317 beschrieben. Dieser Stromleiter ist rohrförmig ausgebildet und enthält an beiden Enden des Rohrs angeordnete, plattenförmige Stromanschlüsse,

die auf zwei die beiden Enden des Rohrs abschliessenden Stirnplatten gehalten sind.

[0006] Die Stromleiter nach dem Stand der Technik enthalten mehrere durch Schweissen oder Löten miteinander verbundene stromleitende Teile. Daher befinden sich in einem zwischen den beiden Stromanschlüssen erstreckten Strompfad Fugestellen, welche den elektrischen Widerstand im Strompfad erhöhen und so zu einer Vergrösserung der elektrischen Verluste beitragen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stromleiter der eingangs genannten Art und eine Hochstromdurchführung mit einem solchen Stromleiter anzugeben, welche sich bei kompakter Bauweise durch geringe elektrische Verluste auszeichnen.

[0008] Beim Stromleiter nach der Erfindung ist ein erster Stromanschluss hohl ausgebildet und weist quer zur Achse ovals Profil mit zwei die beiden Kontaktflächen bildenden Längsseiten auf, ist zwischen dem ersten Stromanschluss und einem ersten Ende eines Leiterstücks ein hohler Stromleiterabschnitt angeordnet, der den ersten Stromanschluss mit dem Leiterstück verbindet und einen fliessenden Übergang von zwei Kontaktflächen des ersten Stromanschlusses auf eine zylindrische Mantelfläche des Leiterstücks bildet, und ist ein zweiter Stromanschluss ohne Fugestelle mit einem zweiten Ende des Leiterstücks verbunden.

[0009] Der Stromleiter nach der Erfindung umfasst lediglich ein einziges stromleitendes Teil und kann daher ohne aufwendige Verbindungstechniken unmittelbar aus einem geeigneten Metall oder einer geeigneten Legierung, etwa auf der Basis von Aluminium, gefertigt werden. Ein bei Betrieb des Stromleiters zwischen den beiden Stromanschlüssen erstreckter Strompfad weist wegen fehlender Fugestellen gegenüber einem Stromleiter nach dem Stand der Technik geringere elektrische Verluste auf. Da beide Stromanschlüsse jeweils fugenlos in den Strompfad integriert sind, wird auch dann eine gleichmässige Verteilung des Stroms im Stromleiter erreicht, wenn die Stromzuführungen unsymmetrisch oder unvollständig mit Anschlussleitern verbunden sind. Zudem werden wegen des ovalen Profils des ersten Stromanschlusses und des fliessenden Übergangs von seinen beiden parallel zueinander ausgerichteten Kontaktflächen auf die zylindrische Mantelfläche des hohlen Leiterstücks zum einen die elektrischen Verluste im Strompfad zusätzlich reduziert und wird so zum anderen eine übermässig hohe lokale Erwärmung des Stromleiters vermieden. Das ovale Profil des ersten Stromanschlusses enthält zwei Bogenstücke, welche die beiden Kontaktflächen miteinander verbinden. Diese Bogenstücke sorgen dafür, dass der erste Stromanschluss eine hohe mechanische Festigkeit aufweist und sich zudem durch eine relativ grosse Oberfläche auszeichnet, welche infolge der elektrischen Verluste im Stromleiter entstehen-

de Wärme rasch nach aussen abgibt.

[0010] Um den bei Betrieb im Stromleiter fliessenden Nennstrom zu erhöhen, ist es vorteilhaft, im Inneren des hohlen Stromleiterabschnitts ein erstes Kühlsystem anzuordnen. Eine fertigungstechnisch vorteilhafte Integration dieses Kühlsystems in den Stromleiter wird mit axial ausgerichteten Kühlelementen erreicht, die an einem radial erstreckten Wandabschluss des hohlen Stromleiterabschnitts angeordnet sind. Zugleich sind die vorzugsweise als Nadeln oder Rippen ausgebildeten Kühlelemente durch die umgebende Wand des hohlen Stromleiterabschnitts vor mechanischer Beschädigung geschützt.

[0011] Der Austausch von erwärmtem Kühlmittel, wie insbesondere Transformatoröl, welches sich im hohlen Stromleiterabschnitt befindet und dem ersten Kühlsystem und dem Stromanschluss Wärme entzieht, wird verbessert, wenn in eine den hohlen Stromleiterabschnitt radial nach aussen begrenzende Wand Öffnungen eingeformt sind.

[0012] Ist in den hohlen Stromleiterabschnitt ein radial nach aussen erstreckter Tragring mit axial ausgerichteten Zapfen eingeformt, so wird die Fertigung einer den Stromleiter verwendenden Hochstromdurchführung erheblich vereinfacht.

[0013] Eine höhere Nennstrombelastbarkeit des Stromleiters nach der Erfindung wird erreicht, wenn das Leiterstück als Hohlzylinder ausgebildet ist, wenn der zweite Stromanschluss in einen rohrförmigen Fortsatz des Hohlzylinders eingeformt ist, und wenn der Hohlzylinder und der Rohrfortsatz durch eine radial geführte Verschlussplatte voneinander getrennt sind. Da der Nennstrom in einem hohlen, weitgehend geradlinigen verlaufenden Strompfad geführt ist, der weder Fügestellen noch Kanten aufweist, werden die elektrischen Verluste bei Betrieb des Stromleiters besonders stark reduziert. Wird im Inneren des Rohrfortsatzes ein zweites Kühlsystem angeordnet, welches an der Trennwand angeordnete, axial ausgerichtete Kühlelemente aufweist, so kann der Nennstrom wegen der vergrösserten Kühlleistung noch weiter erhöht werden.

[0014] Der Stromleiter nach der Erfindung und mindestens eine der vorgenannten, gegebenenfalls in den Stromleiter integrierten Vorrichtungen, wie das erste oder zweite Kühlsystem oder der von aussen zugängliche Tragring, können als Gusskörper ausgeführt sein. Es werden dann in besonders einfacher Weise die unerwünschten Fügestellen vermieden und durch Integration einer oder mehrerer der zusätzlichen Vorrichtungen Funktionen erreicht, die die Kühlung des Stromleiters und die Fertigung einer den Stromleiter enthaltenden Hochstromdurchführung begünstigen.

[0015] Eine Hochstromdurchführung mit einem Stromleiter nach der Erfindung weist einen der Lagerung vorgespannter Druckfedern dienenden und am Stromleiter gehaltenen ersten Tragring auf. Der Stromleiter ist in koaxialer Anordnung von einem auf den vorgespannten Druckfedern abgestützten, hohlzylindrischen Feldsteuerkörper, einem auf dem Feldsteuerkörper abgestützten Montageflansch, einem auf dem Montageflansch abgestützten Isolator und einem den Isolator abstützenden und kraftschlüssig mit dem Stromleiter verbundenen zweiten Tragring umgeben. Der erste Tragring ist hierbei in den hohlen Stromleiterabschnitt eingeformt und weist axial ausgerichteten Zapfen zur Führung der Druckfedern auf.

[0016] Eine solche Hochstromdurchführung zeichnet sich durch geringe elektrische Verluste und eine dementsprechend hohe Nennstrombelastbarkeit aus. Sie kann zudem in einem für eine Massenfertigung geeigneten Verfahren hergestellt werden. Bei diesem Herstellungsverfahren werden die Druckfedern auf die axial ausgerichteten Zapfen aufgesteckt und wird ein Stützring von oben auf den Stromleiter aufgeschoben und auf nach oben freien Enden der Druckfedern gelagert. Sodann werden auf den Stromleiter Dichtungsringe, der Feldsteuerkörper, der Montageflansch, der Isolator und der zweite Tragring aufgeschoben. Ein so gebildeter Stapel wird mit einer am zweiten Tragring angreifenden Kraft vorgespannt und der zweite Tragring wird schliesslich unter Aufrechterhaltung der Vorspannkraft mit dem Stromleiter kraftschlüssig verbunden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] Anhand von Zeichnungen werden nachfolgend Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig.1 eine Aufsicht in radialer Richtung auf eine längs einer Achse A ausgerichtete Hochstromdurchführung mit einem Stromleiter nach der Erfindung, bei der die Durchführung in der rechten Hälfte teilweise längs der Achse geschnitten dargestellt ist,

Fig.2 eine von unten geführte Ansicht des Stromleiters der Durchführung gemäss Fig.1, und

Fig.3 eine Draufsicht auf den Stromleiter der Durchführung gemäss Fig.1.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0018] Die in Fig. 1 dargestellte Hochstromdurchführung ist längs der Achse A weitgehend zylindersymmetrisch ausgebildet und weist den mit dem Bezugszeichen S gekennzeichneten Stromleiter auf, der in koaxialer Anordnung von einem hohlzylindrischen Feldsteuerkörper F und einem um den Feldsteuerkörper geführten hohlzylindrischen Isolator I umgeben ist.

[0019] Der Feldsteuerkörper F ist wie aus dem Stand der Technik bekannt als Stützisolator ausgeführt und weist einen mit einem gehärteten duromeren Polymer verfestigten, das elektrische Feld der Durchführung kapazitiv steuernden Wickelkörper auf, der eine Isolierfolie

und in die Folie eingelagerte, voneinander elektrisch isolierten flächenhafte Metallbeläge enthält. Der Feldsteuerkörper F sitzt mit seinem unteren Ende auf einem Stützring SR auf, der seinerseits auf einem am unteren Teil des Stromleiters gehaltenen Kranz von vorgespannten Druckfedern D federnd gehalten ist. In die Mantelfläche des Feldsteuerkörpers ist eine aus der Figur nicht ersichtliche Schulter eingeformt, auf der ein Montageflansch M mit einer unteren Stirnfläche aufsitzt. Auf der oberen Stirnfläche des Montageflanschs M sitzt eine untere Stirnfläche des mit einer Beschirmung versehenen Isolators I auf. Auf der oberen Stirnfläche des Isolators I sitzt ein Tragring T auf, der mit Hilfe eines nicht dargestellten - etwa als Sprengring ausgeführten - Befestigungselements im oberen Teil des Stromleiters S festgesetzt ist. Ein aus der Figur nicht ersichtlicher, vom Stromleiter S nach innen, dem Tragring T nach oben, dem Stützring SR und dem Montageflansch M nach unten und dem Feldsteuerkörper F und dem Isolator I nach aussen begrenzter, ringförmiger Hohlraum ist mit nicht bezeichneten Dichtungen abgeschlossen und mit einer isolierenden Vergussmasse gefüllt.

[0020] Die Durchführung kann in beliebiger Einbaulage in eine Öffnung eines Transformatorgehäuses eingesetzt und mit dem Montageflansch M luft- und öldicht am Gehäuse befestigt werden. Das untere Ende des Stromleiters S ist als Stromanschluss 10 ausgebildet und wird bei der Montage der Durchführung mit Hilfe von Verbindungsschrauben, die in Bohrungen 12 des Stromanschlusses 10 geführt sind, mit einer Primärwicklung des Transformators elektrisch leitend verbunden. Der Stromanschluss 10 befindet sich während des Betriebs der Durchführung im Inneren des mit Isolieröl gefüllten Transformators. Das obere Ende des Stromleiters S ist als Stromanschluss 20 ausgebildet und wird bei der Montage der Durchführung ebenfalls mit Hilfe von Schrauben, die in Bohrungen 22 geführt sind, mit einem im allgemeinen in einer geerdeten, luftgefüllten Metallkapselung angeordneten Phasenleiter einer Generatorableitung elektrisch leitend verbunden. Die Durchführung ist so ausgelegt, dass sie im Betrieb mit Nennströmen bis zu 40 kA und mit Nennspannungen bis zu 52 kV belastet werden kann.

[0021] Der Stromleiter S wird von einem elektrisch leitenden Gusskörper, der typischerweise aus einer giessbaren Aluminiumlegierung besteht, gebildet. Dieser Gusskörper weist neben den beiden Stromanschlüssen 10 und 20 ein als Hohlzylinder 30 ausgebildetes, längs der Achse A erstrecktes Leiterstück mit einer zylindrischen Mantelfläche auf. Der Stromanschluss 10 weist zwei zueinander parallel ausgerichtete Kontaktflächen 11, 11' auf (aus Fig.2 ersichtlich), von denen ein Teil der Kontaktfläche 11 in Fig.1 dargestellt ist. Beide Stromanschlüsse 10, 20 sind hohl ausgebildet. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass der Stromanschluss 10 senkrecht zur Achse A ovales Profil mit zwei die beiden Kontaktflächen 11, 11' bildenden Längsseiten aufweist. Zwischen dem Stromanschluss 10 und dem unteren Ende des Lei-

terstücks 30 ist ein hohler Stromleiterabschnitt 40 angeordnet. Dieser Abschnitt verbindet den Stromanschluss 10 mit dem Leiterstück 30 und bildet einen fließenden Übergang von den beiden Kontaktflächen 11, 11' auf die zylindrische Mantelfläche des Leiterstücks 30. Die hohl ausgebildeten Stromanschlüsse 10 und 20 und der hohle Stromabschnitt 40 stellen sicher, dass der Stromleiter S nicht nur in dem als Hohlzylinder ausgebildeten Leiterstück 30, sondern auch in seinen Endbereichen hinsichtlich der Unterdrückung von Wirbelströmen und des Skin-effekts optimiert ist.

[0022] Wegen seiner Ausbildung als Gusskörper weist der Stromleiter 1 in einem zwischen den beiden Stromanschlüssen 10, 20 erstreckten Strompfad keine Fugestelle auf. Eine Fugestelle entsteht sonst beim Fertigen des Stromleiters aus zwei oder mehr Bauteilen. Hierbei werden die beiden Bauteile unter Bildung einer Fuge an Fügeflächen zusammengeführt und danach durch Auffüllen der Fuge, etwa mit Metall beim Schweißen oder Löten, stoffschlüssig miteinander verbunden. Beim Betrieb der Durchführung auftretende elektrische Verluste und eine damit verbundene Erwärmung der Durchführung sind daher kleiner als bei einer vergleichbar dimensionierten und vergleichbar belasteten Durchführung nach dem Stand der Technik, die einen Stromleiter mit mindestens einer Fugestelle aufweist. Wegen des ovalen Profils des Stromanschlusses 10 und des fließenden, frei von Kanten und abrupten Richtungsänderungen, die beim Stand der Technik typischerweise 90° betragen, gehaltenen Übergangs von den beiden parallel zueinander ausgerichteten Kontaktflächen 11, 11' auf die zylindrische Mantelfläche des hohlen Leiterstücks 30 werden die elektrischen Verluste im Strompfad zusätzlich reduziert und an sonst vorhandenen Unstetigkeitsstellen lokale Erwärmung aufgrund erhöhter Verlustleistung weitgehend vermieden.

[0023] Das ovale Profil des Stromanschlusses 10 weist zwei aus Fig.2 ersichtliche Bogenstücke 13, 13' auf, die die beiden Kontaktflächen 11, 11' miteinander verbinden. Diese Bogenstücke bewirken eine hohe mechanische Festigkeit des Stromanschlusses 10. Sie vergrößern zudem dessen Oberfläche und sorgen so dafür, dass infolge elektrischer Verluste im Stromleiter S entstehende Wärme rasch an das umgebende Transformatoröl abgegeben wird.

[0024] Der im Transformatoröl angeordnete, hohle Stromleiterabschnitt 40 nimmt ein Kühlsystem 50 auf. Dieses Kühlsystem ist in einen radial erstreckten Wandabschluss 41 des hohlen Stromleiterabschnitts 40 integriert und weist als Nadeln oder Rippen ausgebildete Kühlelemente 51 auf. Der hohle Stromleiterabschnitt 40 ist radial nach aussen durch eine Wand begrenzt, in die Öffnungen 42 eingeformt sind. Die Öffnungen 42 sorgen dafür, dass Transformatoröl, welches am Kühlsystem 50 durch Aufnahme von Verlustwärme erwärmt wurde, aus dem Inneren des Abschnitts 40 und des Stromanschlusses 10 radial nach aussen strömt und durch axial zuströmendes kühles Öl rasch ersetzt werden kann.

[0025] In den hohlen Stromleiterabschnitt 40 ist ein von aussen zugänglicher Tragring 60 mit axial ausgerichteten Zapfen 61 eingeformt. Auf diesen Zapfen sind die die Vorspannung erzeugenden Druckfedern D in axialer Richtung verschiebbar gelagert.

[0026] Der aus den Figuren 1 und 3 ersichtliche Stromanschluss 20 ist in einen rohrförmigen Fortsatz 31 des Hohlzylinders 30 eingeformt und weist mehrere, hier acht, auf nach Art eines regelmässigen Polyeders angeordnete Kontaktflächen 21 auf. Hohlzylinder 30 und Rohrfortsatz 31 resp. Stromanschluss 20 sind durch eine radial geführte Verschlussplatte 32 voneinander getrennt, in die ein im Inneren des luftgefüllten Rohrfortsatzes 31 wahlweise angeordnetes Kühlsystem 70 integriert sein kann. Das Kühlsystem 70 weist axial ausgerichtete und als Nadeln oder Rippen ausgebildete Kühlelemente 71 auf und erhöht wie das Kühlsystem 50 die Nennstrombelastbarkeit der Durchführung durch zusätzliche Kühlung des Stromleiters S.

[0027] Zur Fertigung des Stromleiters S wird ein an einer Stange gehaltener und die Innenkonturen des Rohrfortsatzes 31, des Hohlzylinders 30 und des Wandabschlusses 41 bestimmender Giesskern in einer zweiteiligen Giessform angeordnet. Die Giessform bestimmt hierbei die Aussenkonturen des Rohrfortsatzes 31 resp. des Stromanschlusses 20 und des Hohlzylinders 30 sowie die innere und äusseren Konturen des hohlen Stromanschlusses 10 und des hohlen Stromleiterabschnitts 40, einschliesslich des die Lagerzapfen 61 enthaltenden Tragrings 60 und des Kühlsystems 50. Die geschlossene Giessform wird mit einer Schmelze einer Aluminiumlegierung gefüllt und nach Abkühlen und Entformen der als Gusskörper ausgeführte Stromleiter S erhalten. Wegen der den Giesskern haltenden Stange weist der Gusskörper eine zentral im Wandabschluss 41 angeordnete Öffnung auf, die durch einen axial nach unten erstreckten Rohrstutzen 43 begrenzt ist. Um das Eindringen vom Öl ins Innere des Hohlzylinders 30 zu verhindern ist der Rohrstutzen mit einer senkrecht zur Achse A geführten Platte 44 verschlossen. In entsprechender Weise wird das Eindringen von Luft in den durch den Hohlzylinder 30 begrenzten Hohlraum des Stromleiters S durch die senkrecht zur Achse A geführte Wand 32 verhindert.

[0028] Um bestimmte an den Stromleiter gestellte Spezifikationen zu erfüllen, wird der Gusskörper gegebenenfalls spanabhebend nachbearbeitet. Typischerweise werden die Kontaktflächen 11, 11', 21 durch Fräsen eingeformt und werden die zur Führung der Verbindungsschrauben vorgesehenen Öffnungen sowie die Öffnungen 42 durch Bohren gebildet.

[0029] Bei der Fertigung der Hochspannungsdurchführung werden zunächst die Druckfedern D auf die axial ausgerichtete Zapfen 61 aufgesteckt und wird der Stützring SR von oben auf den Stromleiter S aufgeschoben und auf nach oben freien Enden der Druckfedern gelagert. Nachfolgend werden auf den Stromleiter S Dichtungsringe, der Feldsteuerkörper F, der Montageflansch M, der Isolator I und der Tragring T aufgeschoben. Ein

so gebildeter Stapel wird mit einer am Tragring T angreifenden Kraft unter Bildung von Vorspannkraft zusammengepresst und der Tragring T unter Aufrechterhaltung der Vorspannkraft mit Hilfe des Befestigungselements kraftschlüssig am Stromleiter S festgesetzt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0030]

10	Stromanschluss
11, 11'	Kontaktflächen
12	Öffnungen
13, 13'	Bogenstücke
20	Stromanschluss
21	Kontaktflächen
22	Öffnungen
30	Leiterstück, Hohlzylinder
31	Rohrfortsatz
32	Verschlussplatte
40	Stromleiterabschnitt
41	Wandabschluss
42	Öffnungen
43	Rohrstutzen
44	Verschlussplatte
50	Kühlsystem
51	Kühlelemente
60	Tragring
61	Zapfen, Führungselemente
70	Kühlsystem
71	Kühlelemente
A	Achse
D	Druckfedern
F	Feldsteuerkörper
I	Isolator
M	Montageflansch
S	Stromleiter
SR	Stützring
T	Tragring

Patentansprüche

1. Stromleiter (S) für eine Hochstromdurchführung enthaltend ein längs einer Achse (A) erstrecktes Leiterstück (30) mit einer zylindrischen Mantelfläche und zwei Stromanschlüssen (10, 20), von denen ein erster (10) ohne Fügestelle mit einem ersten beider Enden des Leiterstücks (30) verbunden ist und zwei zueinander parallel ausgerichtete Kontaktflächen (11, 11') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite (20) der beiden Stromanschlüsse (10, 20) ohne Fügestelle mit dem zweiten Ende des Leiterstücks (30) verbunden ist, dass der erste Stromanschluss (10) hohl ausgebildet ist und senkrecht zur Achse (A) ovales Profil mit zwei die beiden Kontaktflächen (11, 11') bildenden Längsseiten aufweist, und dass zwischen dem ersten Stromanschluss (10)

und dem ersten Ende des Leiterstücks (30) ein hohler Stromleiterabschnitt (40) angeordnet ist, der den ersten Stromanschluss (10) mit dem Leiterstück (30) verbindet und einen fließenden Übergang von den beiden Kontaktflächen (11, 11') des ersten Stromanschlusses (10) auf die Mantelfläche des Leiterstücks (30) bildet.

2. Stromleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Inneren des hohlen Stromleiterabschnitts (40) ein erstes Kühlsystem (50) angeordnet ist. 10
3. Stromleiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kühlsystem (50) axial ausgerichtete Kühlelemente (51) aufweist, welche an einem radial erstreckten Wandabschluss (41) des hohlen Stromleiterabschnitts (40) angeordnet sind. 15
4. Stromleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in eine den hohlen Stromleiterabschnitt (40) radial nach aussen begrenzende Wand Öffnungen (42) eingeformt sind. 20
5. Stromleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den hohlen Stromleiterabschnitt (40) ein radial nach aussen erstreckter Tragring (60) mit axial ausgerichteten Zapfen (61) eingeformt ist. 25
6. Stromleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leiterstück (30) als Hohlzylinder ausgebildet ist, dass der zweite Stromanschluss (20) in einen rohrförmigen Fortsatz (31) des Hohlzylinders eingeformt ist, und dass der Hohlzylinder (30) und der Rohrfortsatz (31) durch eine radial geführte Verschlussplatte (32) voneinander getrennt sind. 30
7. Stromleiter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Inneren des Rohrfortsatzes (42) ein an der Verschlussplatte (32) befestigtes zweites Kühlsystem (70) angeordnet ist, welches axial ausgerichtete Kühlelemente (71) aufweist. 35
8. Stromleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromleiter (S) als Gusskörper ausgeführt ist. 40
9. Hochstromdurchführung mit einem Stromleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 6 bis 8 mit einem der Halterung von vorgespannten Druckfedern (D) dienenden, am Stromleiter (S) gehaltenen ersten Tragring (60), bei der der Stromleiter (S) in coaxialer Anordnung von einem auf den vorgespannten Druckfedern (D) abgestützten, hohlzylindrischen Feldsteuerkörper (F), einem auf dem Feldsteuerkörper abgestützten Montageflansch (M), einem auf 45

dem Montageflansch abgestützten Isolator (I) und einem den Isolator abstützenden und kraftschlüssig mit dem Stromleiter (S) verbundenen Tragring (T) umgeben ist, und bei der der erste Tragring (60) in den hohlen Stromleiterabschnitt (40) eingeformt ist und axial ausgerichtete Zapfen (61) zur Führung der Druckfedern (D) aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung der Hochstromdurchführung nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfedern (D) auf die axial ausgerichteten Zapfen (61) aufgesteckt werden, dass ein Stützring (SR) von oben auf den Stromleiter (S) aufgeschoben und auf nach oben freien Enden der Druckfedern (D) gelagert wird, dass auf den Stromleiter (S) Dichtungsringe, der Feldsteuerkörper (F), der Montageflansch (M), der Isolator (I) und der zweite Tragring (T) aufgeschoben werden, dass ein so gebildeter Stapel mit einer am zweiten Tragring (T) angreifenden Kraft vorgespannt wird und dass der zweite Tragring (T) unter Aufrechterhaltung der Vorspannkraft mit dem Stromleiter (S) kraftschlüssig verbunden wird. 50

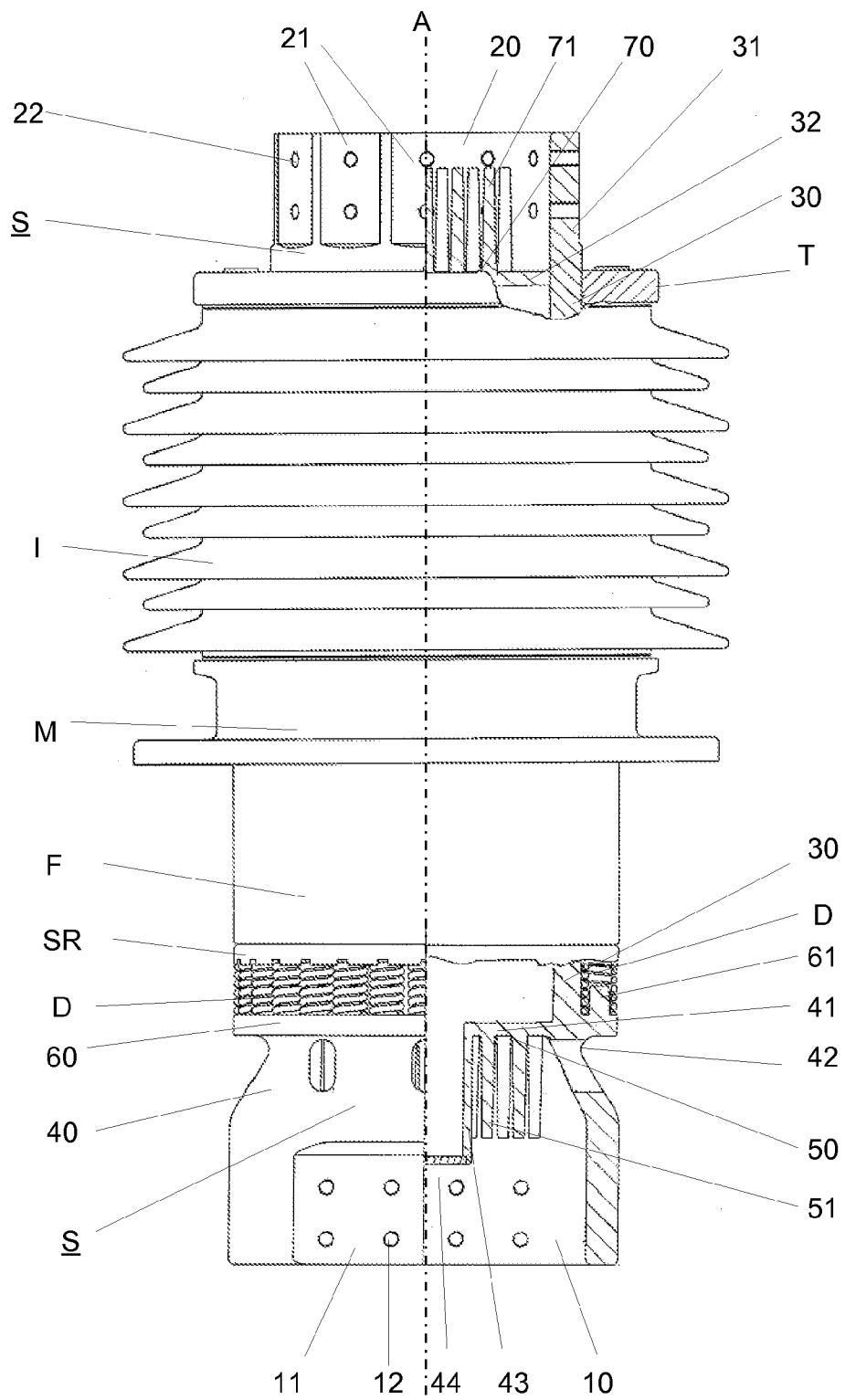


Fig.1

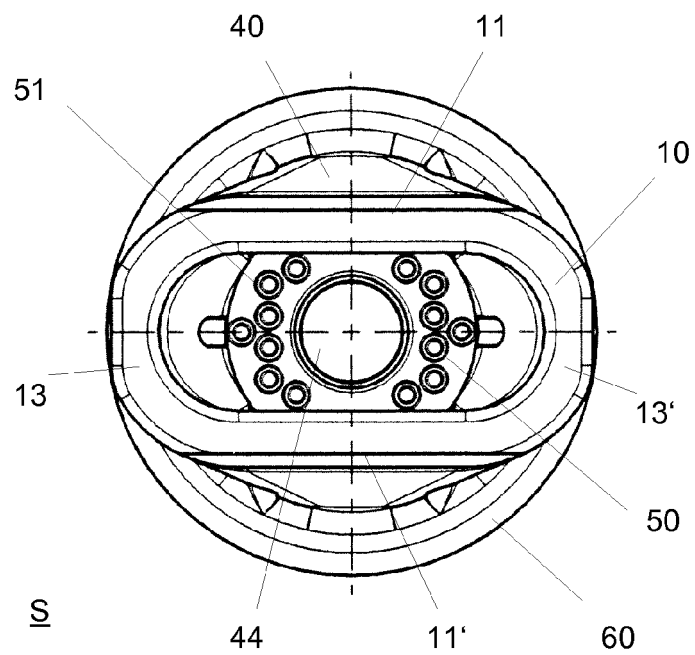


Fig.2

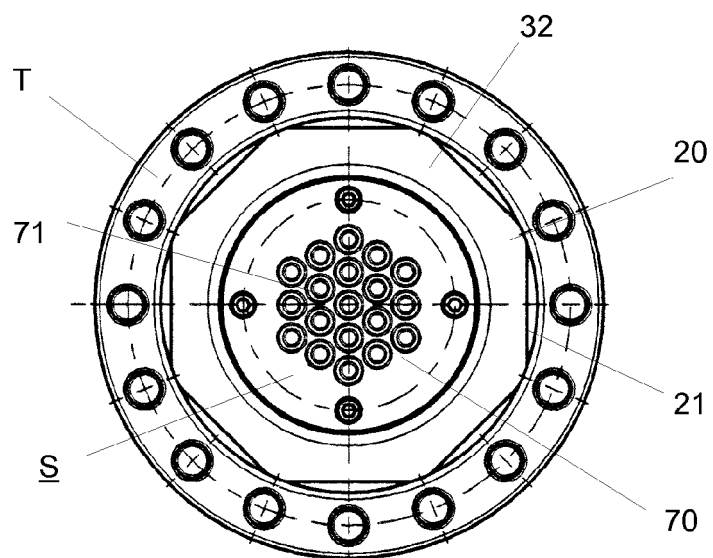


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 16 1011

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 66 40 214 U1 (WEMA KUNSTSTOFF- UND GERAETEBAU GMBH & CO KG, HERSTELLUNG UND VERTRIEB) 27. Mai 1982 (1982-05-27) * Seiten 1,3; Abbildungen 1,2 *	1-10	INV. H01F27/04 H01B17/54 H01R13/53 H01R4/00
A	US 2008/210455 A1 (POLLACK MICHAEL J [US] ET AL) 4. September 2008 (2008-09-04) * Absätze [0023], [0026], [0044]; Abbildungen 1,2 *	1-10	
A	US 3 602 629 A (FRIEDRICH KEVIN F ET AL) 31. August 1971 (1971-08-31) * Spalte 1, Zeilen 10-13 * * Spalte 2, Zeilen 27-63; Abbildungen 2,3 *	1-10	
A,D	ABB POWER TECHNOLOGIES AB: "Technische Anleitung - Transformatordurchführungen Typ GOH" INTERNET CITATION, [Online] 15. April 2000 (2000-04-15), Seiten 1-12, XP008112329 Gefunden im Internet: URL: http://library.abb.com/global/scot/scot252.nsf/veritydisplay/1d555cb47c793e4ec1256f2800306892/\$File/1ZSE%202750-107%20de%20Rev%201%20(GOH).pdf [gefunden am 2009-09-22] * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B H01F H02G H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		30. September 2009	
		Prüfer	
		Teske, Ekkehard	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			

EPO FORM 1503, 03.82 (P04C03)

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

EP 09 16 1011

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-09-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 7640214 U1	27-05-1982	KEINE	
US 2008210455 A1	04-09-2008	EP 2100174 A1 WO 2008085829 A1	16-09-2009 17-07-2008
US 3602629 A	31-08-1971	FR 2077288 A7 JP 50001434 B	22-10-1971 17-01-1975

EPO FORM P0461

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