



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(51) Int. Cl.⁷: **H01F 38/30**

(21) Anmeldenummer: **99118349.2**

(22) Anmeldetag: **16.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
**Reichl, Erwin, Dipl.-Ing.
93105 Tegernheim (DE)**

(30) Priorität: **24.12.1998 DE 19860210**

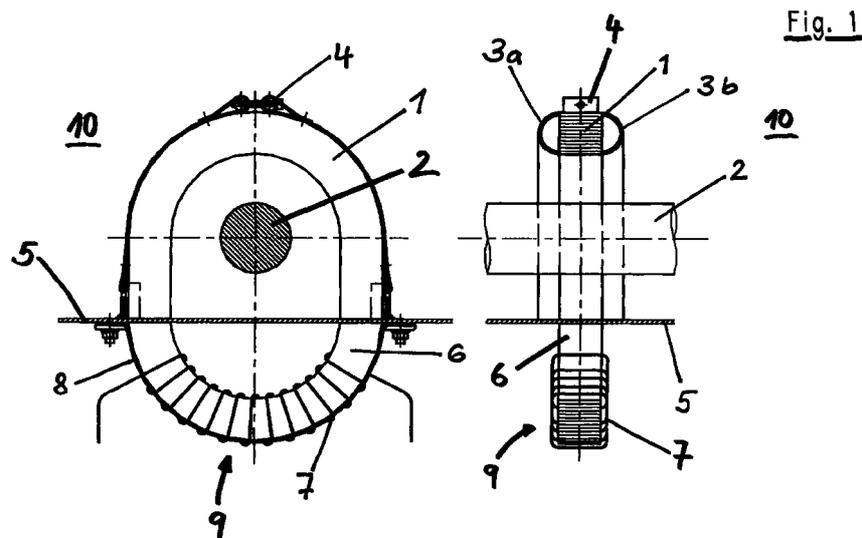
(74) Vertreter:
**Schäfer, Wolfgang, Dipl.-Ing.
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder:
**ALSTOM Sachsenwerk GmbH
93055 Regensburg (DE)**

(54) **Stromwandler zum Einsatz in einer gasisolierten Schaltanlage**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stromwandler zum Einsatz in einer gasisolierten Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungs-Schaltanlage, mit einem ringförmigen Kern (1, 6), mit einer Primärwicklung eines Primärleiters (2) und mit einer Sekundärwicklung (7), durch die der Kern (1, 6) zumindest teilweise bewickelt ist. Es wird vorgeschlagen, dass der ringförmige Kern (1, 6) teilweise in einem gasgefüllten Schottraum (10) teilweise in einem gasgefüllten Schottraum (10)

der Schaltanlage und teilweise außerhalb des Schott-
raums (10) angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist der Teil (6) des ringförmigen Kerns (1, 6), der außerhalb des Schotttraums (10) angeordnet ist, mit der Sekundärwicklung (7) bewickelt. Der Teil (1) des ringförmigen Kerns (1, 6), der innerhalb des Schotttraums (10) angeordnet ist, ist vorzugsweise mit der Primärwicklung versehen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stromwandler zum Einsatz in einer gasisolierten Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungs-Schaltanlage, mit einem ringförmigen Kern, mit einer Primärwicklung eines Primärleiters und mit einer Sekundärwicklung, durch die der Kern zumindest teilweise bewickelt ist.

[0002] Derartige Stromwandler dienen der Erfassung des durch den Primärleiter eines Schaltfeldes einer Schaltanlage fließenden Stroms zu Schutz- und/oder Messzwecken. Bei luftisolierten Schaltanlagen erfolgt die Stromerfassung üblicherweise mittels sog. Stützer-Stromwandler, die im Verlauf der Stromschienen des Schaltfeldes und somit innerhalb der metallgekapselten Schaltfelder angeordnet sind. Der Kern dieser Stromwandler ist üblicherweise ringförmig ausgebildet, was jedoch nicht mit kreisringförmig gleichzusetzen ist. Vielmehr kann der Kern auch eine von der Kreisform abweichende Form aufweisen. Der Primärleiter ist bei diesen Stromwandlern meist in mehreren Windungen durch den aus magnetisch hochpermeablem Material hergestellten Kern geführt. Der Kern ist mit der Sekundärwicklung bewickelt. Derartige Stromwandler werden auch als Wickel-Stromwandler bezeichnet.

[0003] Bei gasisolierten Schaltanlagen wählt man nach dem Stand der Technik als Stromwandler in der Regel sog. Ringkern-Stromwandler. Ringkern-Stromwandler sind Einleiter-Strom-Wandler, d. h. die Primärwicklung besteht aus einer Windung. Diese Windung wird aus dem etwa zentrisch durch den ringförmigen Kern geführten Primärleiter und der beliebig außerhalb liegenden Stromrückführung gebildet. Die Ringkern-Stromwandler sind über ihren gesamten Kernumfang mit den Windungen der Sekundärwicklung versehen. Eine Sonderform von Ringkern-Stromwandlern bilden zweiteilige Ausführungen, die aufgrund ihres Aufbaues auch nachträglich z.B. um ein bereits verlegtes Kabel herum montiert werden können. Da sowohl Kern als auch Sekundärwicklung geschnitten sind, sind sie jedoch für hohe Ansprüche an Genauigkeitsklassen nicht geeignet und auch meist als Verrechnungswandler nicht zugelassen.

[0004] Aus dem Stand der Technik bekannte Stromwandler neuerer Bauart weisen eine sehr geringe Leistungsabgabe auf. Sie zeichnen sich durch eine äußerst lineare Abbildung des zu erfassenden Primärstroms über einen sehr weiten Strombereich aus. Der zu erfassende Strombereich reicht von wenigen Ampere bis zu Kurzschlussströmen. Derartige Stromwandler sind bspw. der sog. Rogowsky-Stromwandler oder der Kleinsignal-Stromwandler. Der Kleinsignal-Stromwandler wird in der Literatur auch als Kleinleistungs-, linearisierter oder nicht-konventioneller Stromwandler oder als induktiver Stromsensor bezeichnet. In *Messwandler im Wandel*, Thomas Kohl, Ansgar Müller, Dirk Scharnewski, Siegfried Werner, etz Heft 3/1997, S.

23-25 werden derartige Stromwandler neuerer Bauart näher beschrieben.

[0005] Die Schaltfelder von gasisolierten Schaltanlagen weisen von Druckbehältern umgebene gasgefüllte Schotträume auf, in denen die Komponenten der Schaltfelder angeordnet sind. Wegen der abgeschlossenen, gasgefüllten Schotträume ist ein Einbau der Stromwandler in das Innere der Schaltfelder problematisch. Deshalb werden die Stromwandler üblicherweise außerhalb der Schotträume angeordnet. In der Regel werden die Stromwandler an besonders ausgebildeten Bereichen der Druckbehälter angeordnet. Das hat jedoch den Nachteil, dass die Druckbehälter des Schaltfeldes kompliziert und aufwendig gestaltet sein müssen, um einerseits die Stromwandler aufnehmen zu können und um andererseits eine sichere Kapselung der gasgefüllten Schotträume erzielen zu können. Da die Stromerfassung für jede Phase einer Schaltanlage getrennt erfolgen muss, ist es außerdem erforderlich, dass die dreipolige Kapselung im Bereich der Stromwandler in einpolige Kapselungsabschnitte überführt wird.

[0006] Außerdem sind gegen das Auftreten von sog. Hüllenströmen in den einpoligen Behälterabschnitten komplizierte Isolierungen einzubringen, die jedoch die Gasdichtigkeit der Kapselung nicht beeinträchtigen dürfen. Hüllenströme sind durch Wirbelsröme erzeugte Ausgleichsströme in den einpoligen Behälterabschnitten. Des weiteren erfordert die Anordnung der Stromwandler zwischen dreipoligen Abschnitten der Schaltanlage (z. B. im Bereich der Sammelschienen) soweit nicht zweiteilige Ringkernstromwandler eingesetzt werden bei der Demontage der Stromwandler eine Demontage der Druckbehälter, d. h. ein Öffnen der gasgefüllten Schotträume. Schließlich benötigen außerhalb eines gasgefüllten Schottraums angeordnete Stromwandler relativ viel Platz.

[0007] Grundsätzlich ist es auch möglich, die Stromwandler im Inneren eines gasgefüllten Schottraums anzuordnen. Auch das hat jedoch eine Reihe von Nachteilen. Zunächst einmal sind die Stromwandler schlecht zugänglich, nämlich erst nach dem Öffnen des Druckbehälters. Bei einer Nennstrom-Umstellung müssen die Stromwandler ausgetauscht werden, was sich sehr aufwendig gestaltet. Des weiteren müssen die Sekundärleiter gasdicht aus den Schotträumen herausgeführt werden. Es besteht außerdem eine verstärkte Gefahr von Überschlägen von dem Primärleiter auf die Sekundärspule. Die Eigenerwärmung der Stromwandler führt zu einer weiteren Erhöhung der Betriebstemperatur in dem Schottraum. Dadurch wird die Wärmeabfuhr aus dem Schottraum zu einem schwerwiegenden Problem. Schließlich kann es bei in einem Schottraum angeordneten Stromwandlern zu störenden kapazitiven Einkopplungen auf die Sekundärspule kommen.

[0008] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Stromwandler der eingangs genann-

ten Art dahingehend auszugestalten und weiterzubilden, dass die vorgenannten Nachteile vermieden werden.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von dem Stromwandler der eingangs genannten Art vor, dass der ringförmige Kern teilweise in einem gasgefüllten Schottraum der Schaltanlage und teilweise außerhalb des Schottraums angeordnet ist.

[0010] Der Kern des erfindungsgemäßen Stromwandlers wird durch die Wandung des gasgefüllten Schottraums in zwei Teile unterteilt. Der erfindungsgemäße Stromwandler verbindet in vorteilhafter Weise die Vorteile eines innerhalb eines Schottraums angeordneten Stromwandlers mit denen eines außerhalb eines Schottraums angeordneten Stromwandlers. Der Stromwandler mit dem zweigeteilten Kern vermeidet sämtliche vorgenannten Nachteile des Standes der Technik.

[0011] Dadurch dass der stromdurchflossene Sekundärteil des Stromwandlers außer halb des Schottraums angeordnet ist, kann die durch den Stromwandler während des Betriebs erzeugte Abwärme problemlos direkt an die umgebende Außenluft abgegeben werden. Außerdem treten keine Probleme mit Hüllenströmen in einpolig gekapselten Gehäuseabschnitten auf. Zudem kann der Druckbehälter des Schottraums besonders einfach ausgestaltet werden. Schließlich hat der erfindungsgemäße Stromwandler einen äußerst geringen Platzbedarf.

[0012] Die Primärwicklung des Stromwandlers ist vorteilhafterweise auf ein Hindurchführen des Primärleiters durch das Innere des ringförmigen Kerns reduziert. Die Primärwicklung des Primärleiters weist somit physikalisch gesehen eine Windung auf. Ein Stromwandler mit einer derart ausgebildeten Primärwicklung wird auch als Einleiter-Strom-Wandler bezeichnet.

[0013] Der ringförmige Kern des erfindungsgemäßen Stromwandlers besteht vorzugsweise aus einem magnetisierbaren Material, insbesondere aus einem Eisenwerkstoff.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der ringförmige Kern aus übereinander angeordneten ringförmigen Blechen besteht. Die Bleche erstrecken sich also in einer Richtung senkrecht zum Verlauf des Primärleiters. Das hat dann einen Einfluss auf den Magnetfluss in dem Kern, wenn ein mit einer magnetischen Vorzugsrichtung hergestelltes Blech verwendet wird. Die einzelnen Bleche und damit auch der Kern des Stromwandlers weisen nicht zwangsläufig eine kreisringförmige Querschnittsfläche auf. Vielmehr kann die Querschnittsfläche der Bleche beliebig ausgestaltet sein. Durch eine besondere Ausgestaltung der Querschnittsfläche der einzelnen Bleche bzw. des Kerns können die Eigenschaften des Stromwandlers gezielt beeinflusst werden. Durch Materialanhäufungen an dem außerhalb des Schottraums liegenden Teil des Kerns kann die Baugröße des im Inneren des Schottraums angeordneten Teils des Stromwandlers vermindert werden. Durch

eine geeignete Ausgestaltung des Kerns im Bereich der Wandung des Schottraums, kann der Stromwandler durch entsprechende Befestigungsvorrichtungen auf einfache Weise an der Wandung des Schottraums befestigt werden. Die einzelnen Bleche des Kerns werden vorzugsweise gestanzt.

[0015] Alternativ wird gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass der ringförmige Kern aus ringförmig gewickeltem Blechband besteht. Derartig ausgebildete Kerne werden nach einem Wickelverfahren hergestellt, bei dem das Blechband, vorzugsweise unter Beigabe von Klebstoff, zu einem Kern mit einer gewünschten Wickelhöhe gewickelt wird. Das Blechband erstreckt sich also in einer Richtung parallel zum Verlauf des Primärleiters.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Teil des ringförmigen Kerns, der außerhalb des Schottraums angeordnet ist, mit der Sekundärwicklung bewickelt ist. Das hat den Vorteil, dass die Sekundärleiter nicht gasdicht aus den Schotträumen herausgeführt werden müssen. Außerdem ist die außen liegende Sekundärwicklung von der höheren Spannung des Primärleiters dielektrisch völlig abgeschirmt. Dadurch entfällt die bspw. bei Kleinsignal-Stromwandlern problematische kapazitive Spannungs-Einkopplung. Des weiteren kann das außen liegende Teil des Stromwandlers mit der Sekundärwicklung, falls erforderlich, sehr einfach ausgetauscht werden.

[0017] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Teil des ringförmigen Kerns, der innerhalb des Schottraums angeordnet ist, mit der Primärwicklung versehen ist. Die Trennung von Primärwicklung und Sekundärwicklung hat den Vorteil, dass die Gefahr von Überschlägen von dem Primärleiter zu der Sekundärspule vermieden wird. Da keinerlei Spannungseinkopplungsprobleme oder Direktüberschläge zu der Sekundärwicklung auftreten können, ist der erfindungsgemäße Stromwandler auch sehr gut für Hochspannungen geeignet.

[0018] Es ist denkbar, dass der ringförmige Kern durchgehend ausgebildet ist und die Wandung des Schottraums mit Durchführöffnungen versehen ist, durch die der Kern vom Inneren des Schottraums nach außen geführt wird. Das setzt voraus, dass die Wandung im Bereich der Durchführöffnungen gegen den Kern abgedichtet ist. Bei der Unterteilung des Kerns in einen innerhalb des Schottraums liegenden Teil und in einen außerhalb des Schottraums liegenden Teil handelt es sich bei dieser Ausführungsform somit nicht um eine physikalische sondern um eine dem Innen- bzw. Außenbereich eines Schottraumes zugeordnete Unterteilung.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der ringförmige Kern mindestens einen Luftspalt aufweist, durch den der Magnetweg des ringförmigen Kerns unterbrochen

ist. Von "Luftspalt" wird in der nachfolgenden Beschreibung auch dann gesprochen, wenn tatsächlich kein luft- oder isoliergasgefüllter Spalt vorliegt, sondern dieser von einem nichtmagnetisierbaren Werkstoff gebildet bzw. ausgefüllt wird. Die magnetische Auslegung des Stromwandlers ist so getroffen, dass eine Sättigung praktisch erst im Bereich der Kurzschlussströme eintritt. Um auch diesen Bereich noch auszuweiten, arbeitet man bspw. mit Luftspalten im Magnetweg. Die Länge der Luftspalte beträgt vorzugsweise weniger oder gleich 1% der gesamten Magnetweglänge.

[0020] Die Luftspalte können an beliebigen Stellen auf dem Magnetweg des Kerns ausgebildet sein. Wenn die Luftspalte im Bereich der Wandung des Schottraums ausgebildet sind, dann wird der ringförmige Kern durch die Luftspalte physikalisch in einen innerhalb des Schottraums angeordneten Teil und in einen außerhalb des Schottraums angeordneten Teil unterteilt. Dazu wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Wandung des gasgefüllten Schottraums aus einem nicht magnetisierbaren Material besteht und dass der ringförmige Kern zwei Luftspalte aufweist, die den ringförmigen Kern in einen innerhalb des Schottraums angeordneten Teil und in einen außerhalb des Schottraums angeordneten Teil unterteilen.

[0021] Vorteilhafterweise verläuft die Wandung des gasgefüllten Schottraums durch die Luftspalte.

[0022] Es ist aber auch denkbar, dass nicht die Wandung selbst, sondern besondere, in die Wandung eingesetzte Wandungsteile durch die Luftspalte verlaufen. Dazu wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Wandung des gasgefüllten Schottraums mindestens einen Ausschnitt aufweist, in den ein Wandungsteil eingesetzt ist, das zumindest durch einen der Luftspalte verläuft. Es ist denkbar, dass die Wandung einen Ausschnitt aufweist, in dem ein Wandungsteil eingesetzt ist, das durch beide Luftspalte des ringförmigen Kerns verläuft. Das hat den Vorteil, dass eine komplette Stromwandler-Einheit, bestehend aus dem innerhalb des Schottraums angeordneten Teil des Kerns, dem außerhalb des Schottraums angeordneten Teil des Kerns und dem Wandungsteil, vorgefertigt und funktionsgeprüft werden kann. Diese Stromwandler-Einheit kann dann durch Einsetzen des Wandungsteils in den dafür vorgesehenen Ausschnitt in der Wandung eingesetzt und mit der Wandung gasdicht verbunden werden. Es ist aber auch denkbar, dass die Wandung zwei Ausschnitte aufweist, in die jeweils ein Wandungsteil eingesetzt ist. Jeweils eines der beiden Wandungsteile verläuft durch einen der beiden Luftspalte des ringförmigen Kerns.

[0023] Vorteilhafterweise ist das Wandungsteil in den Ausschnitt der Wandung des Schottraums eingeschweißt. Alternativ wird vorgeschlagen, dass das Wandungsteil an der Wandung des Schottraums verschraubt und gegenüber der Wandung mittels eines Dichtungselements abdichtet ist.

[0024] Das Wandungsteil weist vorteilhafterweise

eine andere Stärke, insbesondere eine geringere Stärke, auf als die Wandung des Schottraums. Es ist auch denkbar, dass das Wandungsteil andere magnetische und/oder elektrische Eigenschaften aufweist als die Wandung des Schottraums.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der innerhalb des Schottraums angeordnete Teil des ringförmigen Kerns geerdet. Vorzugsweise ist auch der außerhalb des Schottraums angeordnete Teil des ringförmigen Kerns geerdet.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der innerhalb des gasgefüllten Schottraums angeordnete Teil des ringförmigen Kerns an der Innenseite der Wandung des Schottraums befestigt ist. Vorteilhafterweise ist der innerhalb des gasgefüllten Schottraums angeordnete Teil des ringförmigen Kerns mittels eines Spannbandes an der Innenseite der Wandung des Schottraums befestigt. Die Enden des Spannbandes sind an der Wandung befestigt, vorzugsweise mit der Wandung verschraubt.

[0027] Ebenso wird vorgeschlagen, dass der außerhalb des gasgefüllten Schottraums angeordnete Teil des ringförmigen Kerns an der Außenseite der Wandung des Schottraums befestigt ist. Der außerhalb des gasgefüllten Schottraums angeordnete Teil des ringförmigen Kerns ist vorteilhafterweise mittels einer Bandschelle an der Außenseite der Wandung des Schottraums befestigt ist, Die Enden der Bandschelle sind an der Wandung befestigt, vorzugsweise mit der Wandung verschraubt. Außer den hier aufgeführten Befestigungsmöglichkeiten können die Teilkerns des ringförmigen Kerns auf beliebig andere Art an der Wandung des Schottraums befestigt sein.

[0028] Schließlich wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass der Stromwandler als ein Kleinsignal-Stromwandler ausgebildet ist.

[0029] Vier bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0030] Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Stromwandler gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 einen erfindungsgemäßen Stromwandler gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figur 3 einen erfindungsgemäßen Stromwandler gemäß einer dritten Ausführungsform; und

Figur 4 einen erfindungsgemäßen Stromwandler gemäß einer vierten Ausführungsform.

[0031] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Stromwandler zum Einsatz in einer gasisolierten Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungs-

Schaltanlage, dargestellt. Der Stromwandler weist einen ringförmigen Kern 1, 6 auf, mit einer Primärwicklung eines Primärleiters 2 und mit einer Sekundärwicklung 7 einer Sekundärspule 9, durch die der Kern 1, 6 zumindest teilweise bewickelt ist. Der in dem Primärleiter 2 fließende Strom soll durch den erfindungsgemäßen Stromwandler erfasst werden. Der ringförmige Kern 1, 6 ist teilweise in einem gasgefüllten Schottraum 10 der Schaltanlage und teilweise außerhalb des Schottraums 10 angeordnet. Der Teil 6 des ringförmigen Kerns 1, 6, der außerhalb des Schottraums 10 angeordnet ist, ist mit der Sekundärwicklung 7 der Sekundärspule 9 bewickelt. Der Teil 1 des ringförmigen Kerns 1, 6, der innerhalb des Schottraums 10 angeordnet ist, ist mit der Primärwicklung des Primärleiters 2 versehen. Die Primärwicklung ist auf ein Hindurchführen des Primärleiters 2 durch das Innere des ringförmigen Kerns 1, 6 reduziert. Der ringförmige Kern 1, 6 weist fertigungsbedingt einen rechteckigen Querschnitt auf. Im Bereich des Teilkerns 1 sind Elektroden 3a und 3b angeordnet, die dazu dienen, das elektrische Feld im Bereich des Teilkerns 1 zu verbessern und damit einen minimalen Abstand zwischen dem stromführenden Primärleiter 2 und dem geerdeten Teilkern 1 zu ermöglichen.

[0032] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Teilkern 1 mittels eines Spannbandes 4 an der Innenseite der Wandung 5 des gasgefüllten Schottraums 10 befestigt. Der Teilkern 6 ist an der Außenseite der Wandung 5 des gasgefüllten Schottraums 10 mittels einer Bandschelle 8 befestigt. Selbstverständlich sind eine Reihe alternativer Befestigungsmöglichkeiten denkbar.

[0033] Der ringförmige Kern 1, 6 weist zwei Luftspalte auf, durch die der Magnetweg des ringförmigen Kerns 1, 6 unterbrochen ist. Die Luftspalte unterteilen den ringförmigen Kern 1, 6 in den Teilkern 1 und den Teilkern 6. Durch die Luftspalte in dem magnetischen Kreis wird der Eintritt der Eisensättigung zu höheren Stromwerten hin verschoben. Die Wandung 5 besteht aus einem nicht magnetisierbaren Werkstoff und ist in den Luftspalten angeordnet.

[0034] In Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßer Stromwandler gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels dargestellt. Der Aufbau des Stromwandlers aus Fig. 2 entspricht im Wesentlichen dem Aufbau des Stromwandlers aus Fig. 1. Im Unterschied zu diesem weist der Stromwandler aus Fig. 2 jedoch einen anderen Aufbau im Bereich der Luftspalte auf. Die Wandung 5 des Schottraums 10 ist mit zwei Ausschnitten 11 versehen, in die Wandungsteile 12 mit einer geringeren Materialstärke als die Wandung 5 gasdicht eingesetzt sind. Die Wandungsteile 12 sind in die Ausschnitte 11 eingeschweißt. Dieses Ausführungsbeispiel ist dann besonders vorteilhaft, wenn die Materialstärke der Wandung 5 relativ groß ist, oder wenn aus anderen Gründen ein kürzerer Luftspalt wünschenswert erscheint. Die eingesetzten Wandungsteile 12 lassen ferner die Möglichkeit

zu, von der übrigen Wandung 5 abweichende Materialien mit z. B. besseren oder gerichteten magnetischen Eigenschaften und/oder elektrischen Eigenschaften (z. B. einem geringeren elektrischen Leitwert zur Vermeidung von Wirbelströmen) einzusetzen.

[0035] Während bei den Ausführungsbeispielen aus den Fig. 1 und 2 jeweils eine getrennte Montage des Teilkerns 1 und des Teilkerns 6 bei der Montage des Schaltfeldes erforderlich ist, ermöglicht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 eine Vorfertigung des kompletten Stromwandlers als eine Einheit, bestehend aus dem Teilkern 1, dem Teilkern 2 und einem Wandungsteil 14, und den Einbau der kompletten Stromwandler-Einheit bei der Schaltfeldmontage. Dieses Vorgehen ist besonders dann vorteilhaft, wenn z. B. für einen Stromwandler, der für Verrechnungs- oder Messzwecke verwendet wird, eine Prüfung und Abnahme des Stromwandlers durch ein neutrales Eichamt oder dessen Beauftragten erforderlich ist, die nur an der komplett zusammengebauten Stromwandler-Einheit vorgenommen werden kann.

[0036] Bei dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 ist in den beiden Luftspalten zwischen dem Teilkern 1 und dem Teilkern 6 das Wandungsteil 14 angeordnet. Der Teilkern 1, das Wandungsteil 14 und der Teilkern 6 sind zu der Stromwandler-Einheit zusammengefasst. Diese Stromwandler-Einheit wird in einen in der Wandung 5 des Schottraums 10 ausgebildeten Ausschnitt 13 als komplette Einheit eingesetzt. Dazu wird das Wandungsteil 14 im Bereich des Ausschnitts 13 mit der Wandung 5 verschraubt, Zwischen dem Wandungsteil 14 und der Wandung 5 verläuft ein Dichtungselement 15 aus einem Elastomer. Es ist aber auch denkbar, das Wandungsteil 14 in den Ausschnitt 13 der Wandung 5 einzuschweißen.

[0037] Bei den Ausführungsbeispielen gemäß der Fig. 1 bis 3 ist der ringförmige Kern 1, 6 der dargestellten Stromwandler aus einem ringförmig gewickelten Blechband gefertigt. Bei diesem Wickelverfahren wird das dünne Band aus Magnetblech, z. B. unter Beigabe eines Klebstoffes, zu dem Kern 1, 6 mit der erforderlichen Wickelhöhe gewickelt und später im Bereich der Luftspalte in die gewünschten Teilkern 1, 6 aufgetrennt.

[0038] Bei dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 4 weist der dargestellte Stromwandler einen Kern 1, 6 auf, der aus entsprechend geformten, übereinander angeordneten, ringförmigen Magnetblechen aufgebaut ist. Die Magnetbleche werden üblicherweise durch Stanzen hergestellt. Bei einem derart aufgebauten Kern 1, 6 kann dessen Form auf einfache Weise beliebig variiert werden. Dadurch kann bspw. durch eine gedrängte Bauweise des Teilkerns 6 außerhalb des Schottraums 10 eine geringere Baugröße des Kerns 1, 6 und damit des gesamten Stromwandlers erzielt werden. Eine Ausführung von gegenüber dem übrigen Kernquerschnitt großflächigeren Polschuhen ermöglicht eine Beeinflussung der magnetischen Feldstärke zu kleineren spezifi-

schen Werten hin. Außerdem können die Teilkern 1, 6 im Bereich der Wandung 5 derart ausgestaltet werden, dass sie auf eine einfache Weise schnell und sicher an der Wandung 5 befestigt werden können. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Teilkern 1, 6 mittels Spannklammern 16 gegeneinander verspannt. Zwischen den Teilkernen 1, 6 sind die Wandungsteile 12 eingespannt. Die Teilkern 1, 6 sind über die Spannklammern 16 an der Wandung 5 befestigt.

Patentansprüche

1. Stromwandler zum Einsatz in einer gasisolierten Schaltanlage, insbesondere in einer Mittelspannungs-Schaltanlage, mit einem ringförmigen Kern (1, 6), mit einer Primärwicklung eines Primärleiters (2) und mit einer Sekundärwicklung (7), durch die der Kern (1, 6) zumindest teilweise bewickelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ringförmige Kern (1, 6) teilweise in einem gasgefüllten Schott-
raum (10) der Schaltanlage und teilweise außerhalb des Schotttraums (10) angeordnet ist. 15
2. Stromwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärwicklung auf ein Hindurchführen des Primärleiters (2) durch das Innere des ringförmigen Kerns (1, 6) reduziert ist. 25
3. Stromwandler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Kern (1, 6) aus einem magnetisierbaren Material besteht. 30
4. Stromwandler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Kern (1, 6) aus einem Eisenwerkstoff besteht. 35
5. Stromwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Kern (1, 6) aus übereinander angeordneten ringförmigen Blechen besteht. 40
6. Stromwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Kern (1, 6) aus ringförmig gewickeltem Blechband besteht. 45
7. Stromwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil (6) des ringförmigen Kerns (1, 6), der außerhalb des Schotttraums (10) angeordnet ist, mit der Sekundärwicklung (7) bewickelt ist. 50
8. Stromwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil (1) des ringförmigen Kerns (1, 6), der innerhalb des Schotttraums (10) angeordnet ist, mit der Primärwicklung versehen ist. 55
9. Stromwandler nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Kern (1, 6) mindestens einen Luftspalt aufweist, durch den der Magnetweg des ringförmigen Kerns (1, 6) unterbrochen ist. 5
10. Stromwandler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (5) des gasgefüllten Schotttraums (10) aus einem nicht magnetisierbaren Material besteht und dass der ringförmige Kern (1, 6) zwei Luftspalte aufweist, die den ringförmigen Kern (1, 6) in einen innerhalb des Schotttraums (10) angeordneten Teil (1) und in einen außerhalb des Schotttraums (10) angeordneten Teil (6) unterteilen. 10
11. Stromwandler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (5) des gasgefüllten Schotttraums (10) durch die Luftspalte verläuft. 15
12. Stromwandler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (5) des gasgefüllten Schotttraums (10) mindestens einen Ausschnitt (11; 13) aufweist, in den ein Wandungsteil (12; 14) eingesetzt ist, das zumindest durch einen der Luftspalte verläuft. 20
13. Stromwandler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Wandungsteil (12; 14) in den Ausschnitt der Wandung eingeschweißt ist. 25
14. Stromwandler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Wandungsteil (12; 14) an der Wandung (5) des Schotttraums (10) verschraubt und gegenüber der Wandung (5) mittels eines Dichtungselements (15) abgedichtet ist. 30
15. Stromwandler nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Wandungsteil (12; 14) eine andere Stärke, insbesondere eine geringere Stärke, aufweist als die Wandung (5) des Schotttraums (10). 35
16. Stromwandler nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Wandungsteil (12; 14) andere magnetische und/oder elektrische Eigenschaften aufweist als die Wandung (5) des Schotttraums (10). 40
17. Stromwandler nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der innerhalb des Schotttraums (10) angeordnete Teil (1) des ringförmigen Kerns (1, 6) geerdet ist. 45
18. Stromwandler nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der außerhalb des Schotttraums (10) angeordnete Teil (6) des ringförmigen Kerns (1, 6) geerdet ist. 50

19. Stromwandler nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der innerhalb des gasgefüllten Schottraums (10) angeordnete Teil (1) des ringförmigen Kerns (1, 6) an der Innenseite der Wandung (5) des Schottraums (10) befestigt ist. 5
20. Stromwandler nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der innerhalb des Schottraums (10) angeordnete Teil (1) des ringförmigen Kerns (1, 6) mittels eines Spannbandes (4) an der Innenseite der Wandung (5) des Schottraums (10) befestigt ist. 10
21. Stromwandler nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der außerhalb des gasgefüllten Schottraums (10) angeordnete Teil (6) des ringförmigen Kerns (1, 6) an der Außenseite der Wandung (5) des Schottraums (10) befestigt ist. 15
22. Stromwandler nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der außerhalb des Schottraums (10) angeordnete Teil (6) des ringförmigen Kerns (1, 6) mittels einer Bandschelle (8) an der Außenseite der Wandung (5) des Schottraums (10) befestigt ist. 20 25
23. Stromwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Stromwandler als ein Kleinsignal-Stromwandler ausgebildet ist. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

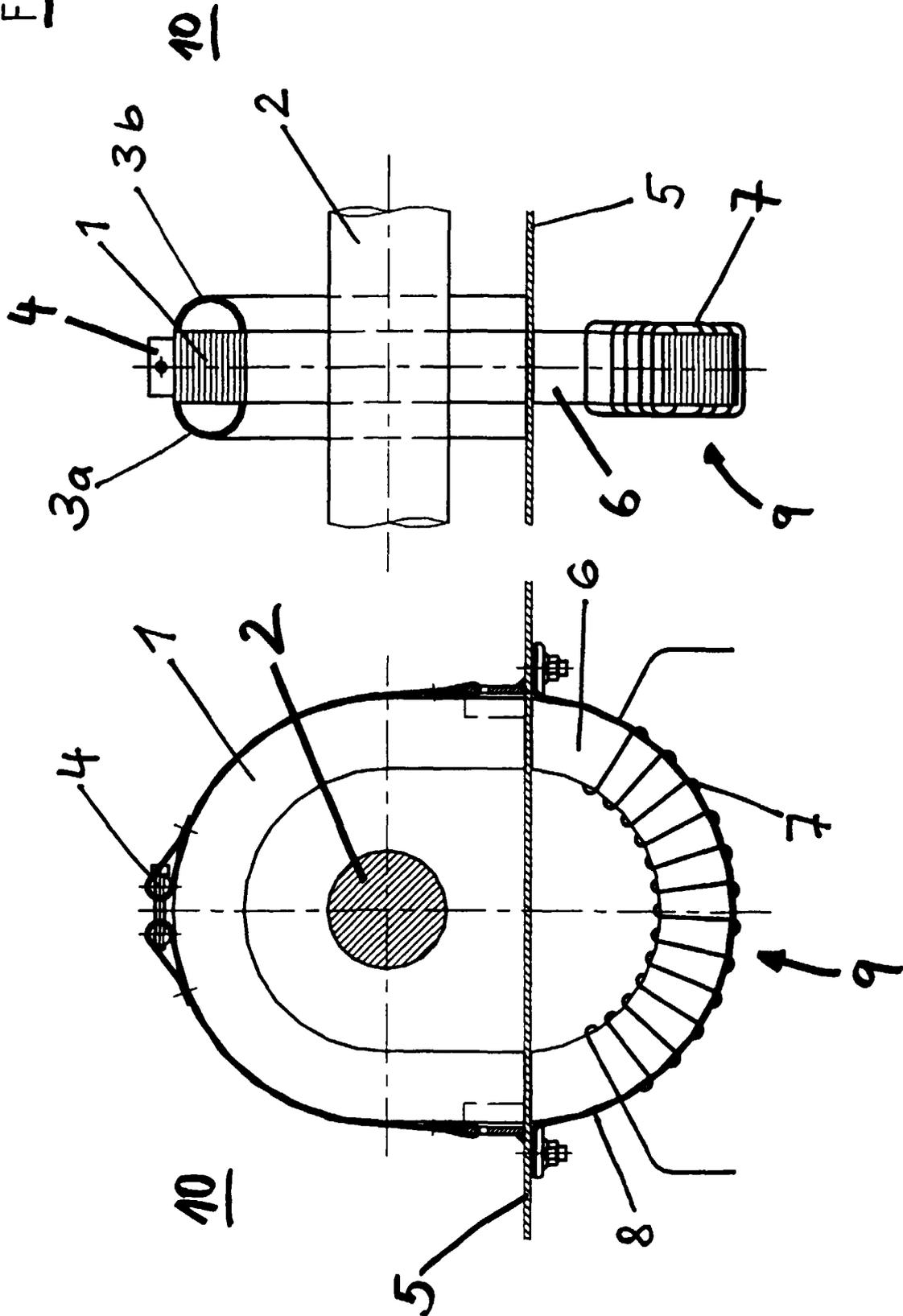


Fig. 2

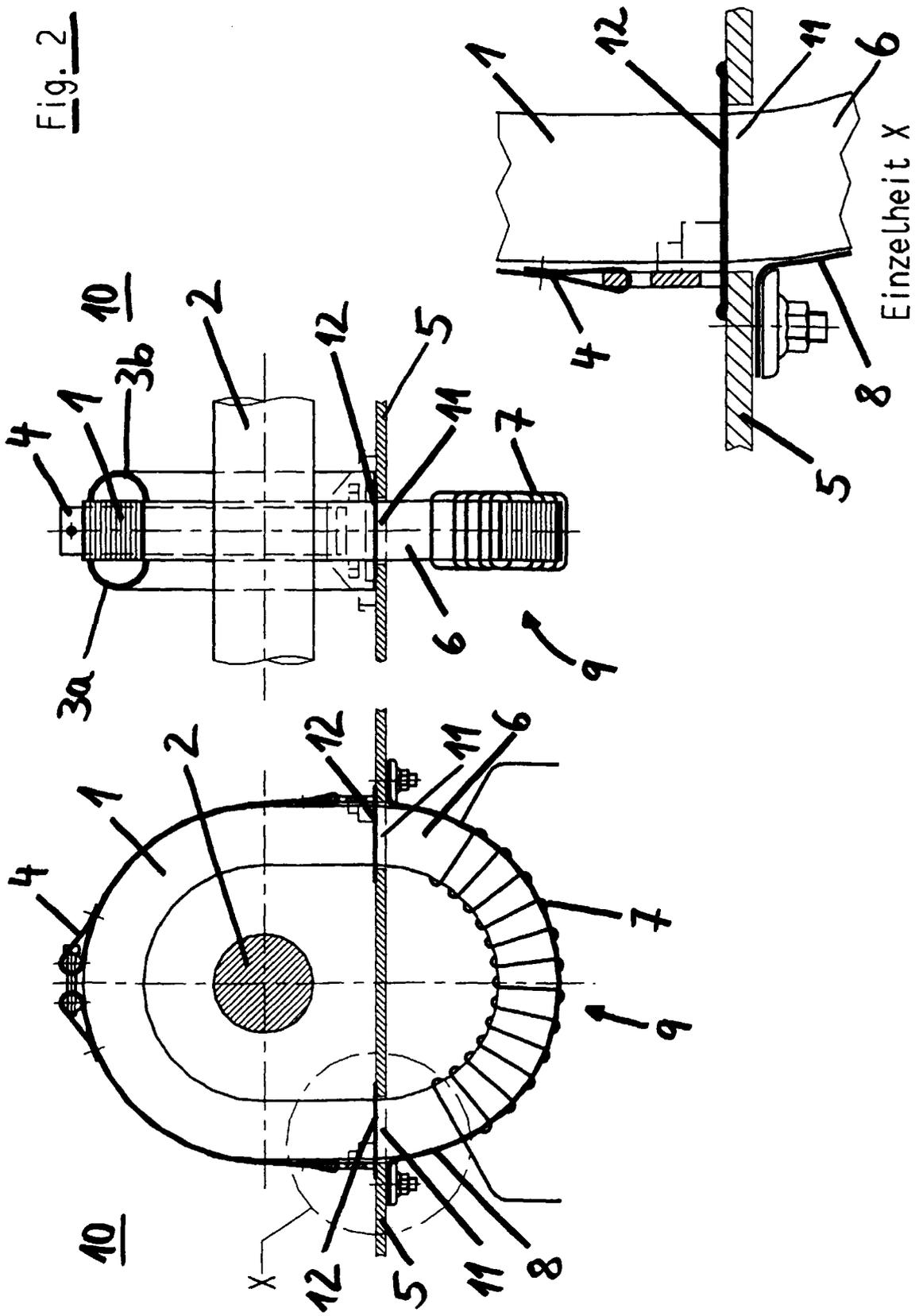


Fig. 3

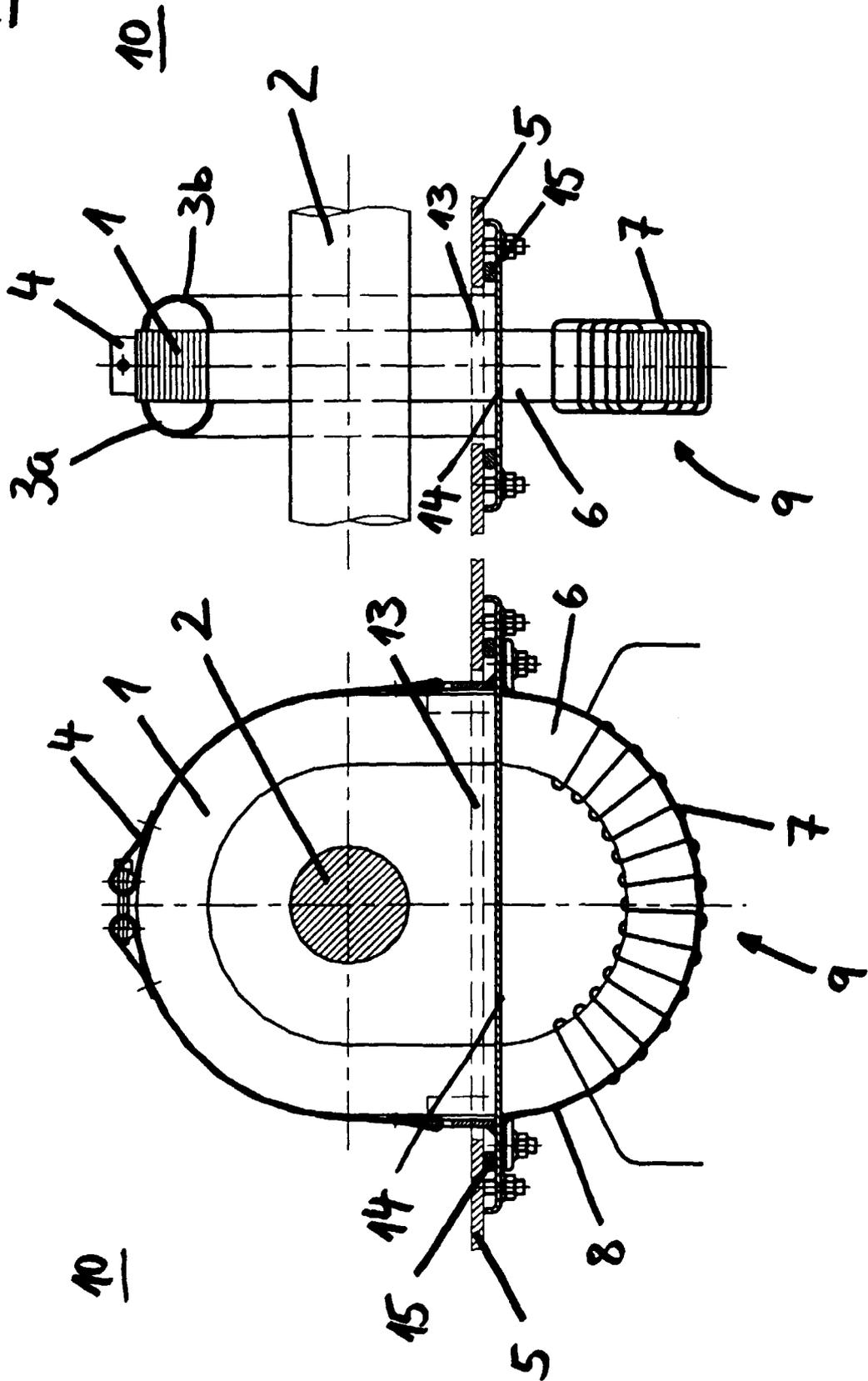
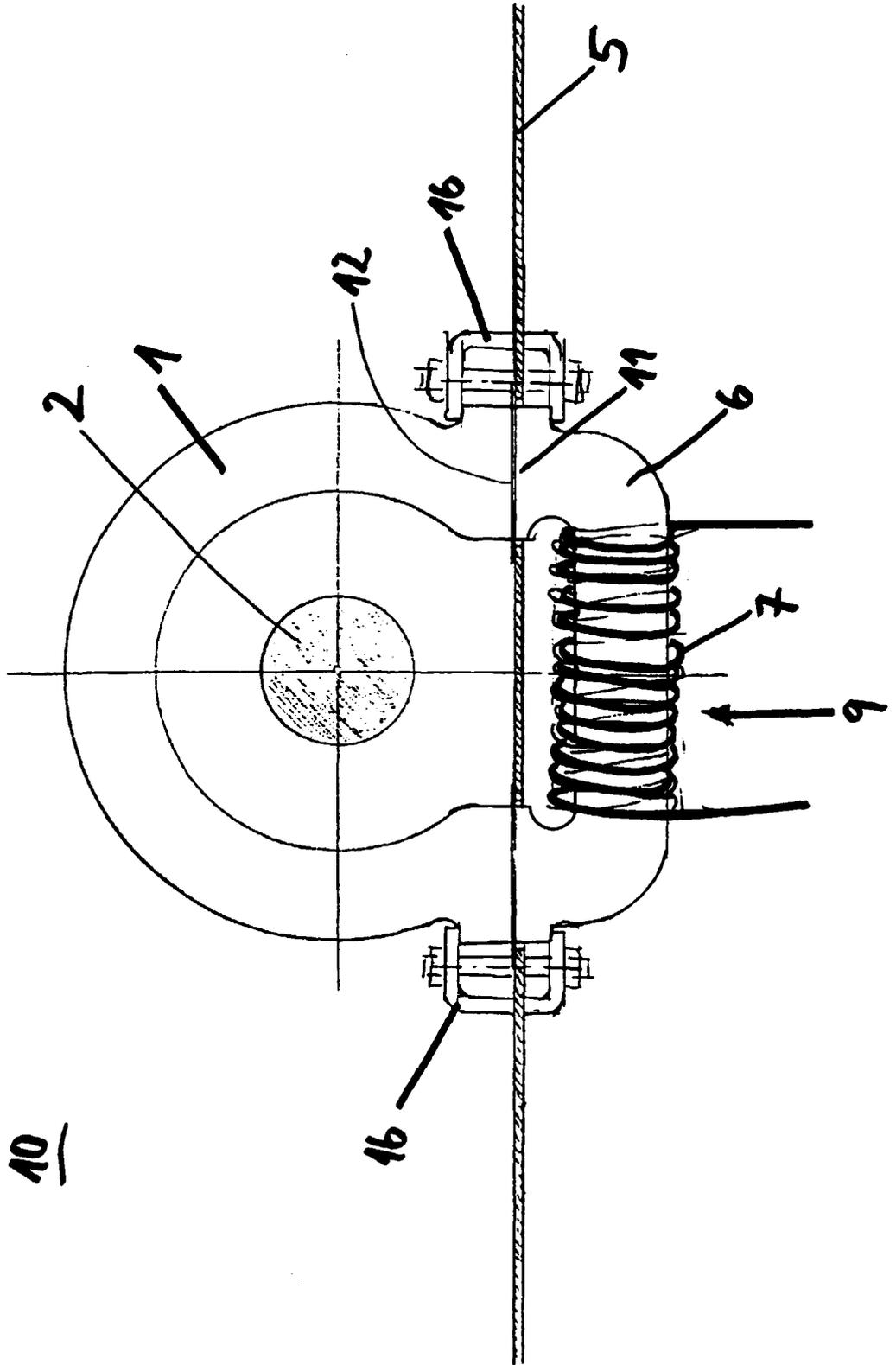


Fig. 4



10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 8349

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 640 416 A (DELTA DORE) 15. Juni 1990 (1990-06-15) * Abbildungen 1-6 *	1	H01F38/30
A	DE 25 47 135 A (STROEMBERG OY AB) 6. Mai 1976 (1976-05-06)		
A	FR 778 774 A (ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE DELLE) 22. März 1935 (1935-03-22)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 121804 A (NISSIN ELECTRIC CO LTD), 17. Mai 1996 (1996-05-17) * Zusammenfassung *		
A	DE 28 33 035 A (SIEMENS AG) 7. Februar 1980 (1980-02-07)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	30. März 2000	Vanhulle, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 99 11 8349

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

30-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2640416 A	15-06-1990	KEINE	
DE 2547135 A	06-05-1976	FI 50460 B	01-12-1975
		BE 834803 A	16-02-1976
		DK 480775 A	29-04-1976
		FR 2331134 A	03-06-1977
		JP 51065322 A	05-06-1976
		NO 753525 A	29-04-1976
		SE 7511654 A	29-04-1976
		SU 580853 A	15-11-1977
		US 4060759 A	29-11-1977
FR 778774 A	22-03-1935	KEINE	
JP 08121804 A	17-05-1996	KEINE	
DE 2833035 A	07-02-1980	IT 1122223 B	23-04-1986
		JP 55029797 A	03-03-1980

EPO FORM P0461

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