

(19)



(11)

**EP 2 378 528 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.10.2011 Patentblatt 2011/42**

(51) Int Cl.:  
**H01F 38/30<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **11002444.5**

(22) Anmeldetag: **24.03.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **ABB AG**  
**68309 Mannheim (DE)**

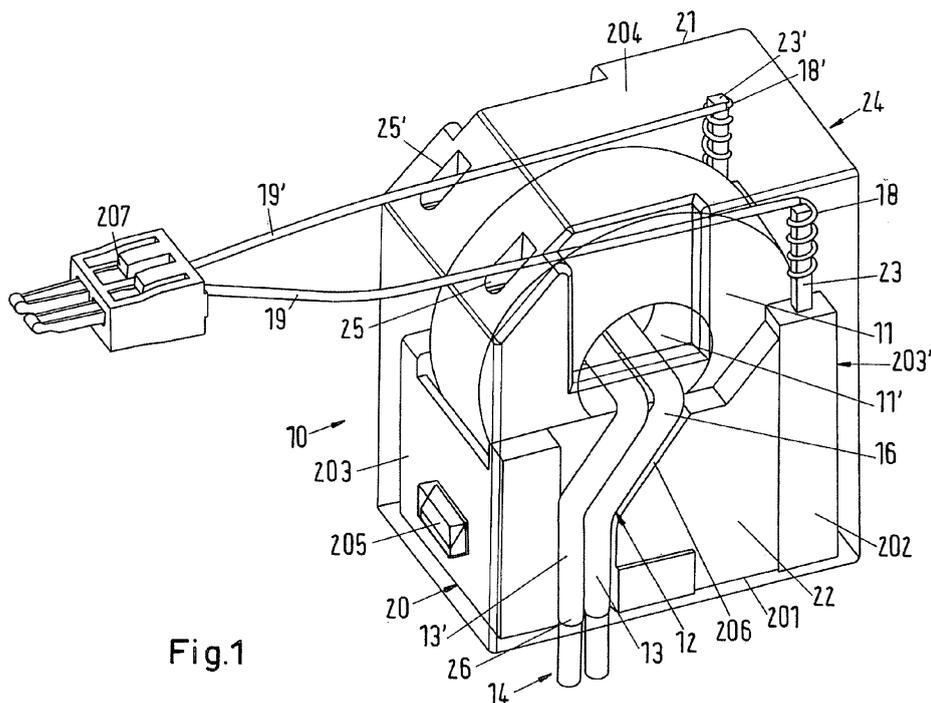
(72) Erfinder:  
 • **Schramm, Robert, Dipl.-Ing.**  
**76756 Bellheim (DE)**  
 • **Heilig, Peter, Dipl.-Ing.**  
**69121 Heidelberg (DE)**

(30) Priorität: **16.04.2010 DE 102010015488**

(54) **Stromwandlermodul für ein busfähiges Installationsgerät**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stromwandlermodul (10) für ein busfähiges Installationsgerät, mit einem napfförmigen Sockel (20), welcher eine Bodenplatte (201), Breitseiten (202) und Schmalseiten (203, 203') aufweist, in dem eine einen Sekundärkreis des Stromwandlers bildende Ringkernwicklung (11) mit Anschlüssen (18, 18') angeordnet ist, wobei durch die Ringkernwicklung (11) hindurch ein einen Primärkreis des Stromwandlers bildender isolierter Draht (12) geführt ist, wobei ein Eintrittsort (16) des Eintritts des isolierten Drahtes (12) in den Ring der Ringkernwicklung (11) und ein Austrittsort des Austritts des isolierten Drahtes (12) aus dem Ring der

Ringkernwicklung (11) festgelegt ist, und der isolierte Draht (12) an seinen Enden abisoliert ist, so dass freie Enden (14) gebildet sind. Der den Primärkreis bildende isolierte Draht (12) ist von einem ersten, freien Ende (14) bis zum Eintrittsort (16) an einer ersten Breitseite (202) der Außenwand (22) des Sockels (20) und von dem Austrittsort zu einem zweiten, freien Ende an einer zweiten, gegenüberliegenden Breitseite der Außenwand (22) des Sockels (20) geführt, und die Anschlüsse (18, 18') der Ringkernwicklung (11) sind über einen isolierenden Anschlussdraht (19, 19') von dem Sockel (20) weggeführt, so dass der Anschlussdraht (19, 19') entfernt von dem Sockel (20) mit einer Platine (30) verbindbar ist.



**Fig.1**

**EP 2 378 528 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Stromwandlermodul für ein busfähiges Installationsgerät, mit einem Sockel, in dem eine einen Sekundärkreis des Stromwandlers bildende Ringkernwicklung mit Anschlüssen angeordnet ist, wobei durch die Ringkernwicklung hindurch ein einen Primärkreis des Stromwandlers bildender isolierter Draht geführt ist, wobei ein Eintrittsort des Eintritts des isolierten Drahtes in den Ring der Ringkernwicklung und ein Austrittsort des Austritts des isolierten Drahtes aus dem Ring der Ringkernwicklung festgelegt ist, und der isolierte Draht an seinen Enden abisoliert ist, so dass freie Enden gebildet sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiter ein busfähiges Installationsgerät, insbesondere einen Schaltaktor, mit einer Platine, auf die ein Stromwandlermodul aufgesetzt ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

**[0003]** Aus der DE 10 2009 048 935 A1 ist ein busfähiges Steuerungsgerät zur Steuerung mindestens eines Verbrauchers in einer busorientierten programmierbaren Elektroinstallation bekannt, mit einer Busanschlusseinrichtung zum Anschluss des Steuergerätes an ein Busystem, und mit einer Steuerungseinrichtung zum Steuern bzw. Schalten des an das Steuerungsgerät angeschlossenen Verbrauchers, und mit einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen des Stromes und des Verbrauchers, also eines Stromwandlermoduls. Über die Ausgestaltung des Stromwandlermoduls ist nichts offenbart.

**[0004]** Unter Stromwandlermodul wird eine vorfertige Einheit aus einem Stromwandler in einem Gehäuse verstanden.

**[0005]** Bekannt sind Stromwandler vom Typ Ringkernwandler. Ein Sekundärkreis eines solchen Stromwandlers umfasst typischerweise eine Ringwicklung, auch Ringkern genannt. Der Primärkreis des Stromwandlers ist ein Draht, der durch die Ringwicklung hindurchgeführt wird.

**[0006]** Aufgrund gesetzlicher Erfordernisse sind bei der Ausgestaltung des Stromwandlers vorbestimmte Luft- und Kriechstrecken einzuhalten, etwa zwischen dem primär- und dem sekundärseitigen Anschluss oder zwischen dem primärseitigen Anschluss und der Ringwicklung. Die Ringwicklung besteht üblicherweise aus Lackdraht, der für die gesetzlichen Vorgaben als nicht isoliert gilt. Der den Primärkreis bildende Draht hingegen ist üblicherweise ausreichend isoliert. Einzuhalten sind bestimmte Mindestabstände zwischen den abisolierten, freien Enden des Primärkreisdrahts zur Ringwicklung.

**[0007]** Der Nachteil dieser Erfordernisse ist, dass relativ viel Platz auf der Platine des Installationsgerätes, in das der Stromwandler eingebaut werden soll, für den Stromwandler zur Verfügung gestellt werden muss. Zumeist wird deshalb kein Stromwandlermodul verwendet, sondern der Stromwandler wird ohne Gehäuse von Hand auf der Platine montiert, indem die Anschlüsse für die Primär- und Sekundärseite auf der Platine aufgelötet

werden. Hierbei können die gesetzlichen Vorgaben bezüglich der Luft- und Kriechstrecken nur durch geeignete Maßnahmen beim Entwurf der Leiterbahnführung auf der Platine erfüllt werden. Soll der Stromwandler jedoch zur Messung hoher Ströme geeignet sein, so müssen die Leiterbahnen auf der Platine entsprechend breit ausgeführt sein, um die geforderte hohe Stromtragfähigkeit zu gewährleisten. Um die gesetzlich geforderten Luft- und Kriechstrecken einzuhalten, ist dann ein erhöhter Platzbedarf erforderlich, beziehungsweise, wenn dieser erhöhte Platzbedarf aus konstruktiven Gründen nicht zur Verfügung gestellt werden kann, ist die Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken bei hohen Stromstärken nicht möglich.

**[0008]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Stromwandlermodul nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 dahingehend weiter zu bilden, dass es bei Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben betreffend der Luft- und Kriechstrecken besonders Platz sparend und kompakt gebaut ist.

**[0009]** Es ist weiterhin die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein busfähiges Installationsgerät mit einem Stromwandler zu schaffen, bei dem der Stromwandler und die übrigen Komponenten unter Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Luft- und Kriechstrecken platzsparend auf einer Platine des Installationsgerätes montiert werden können.

**[0010]** Die Aufgabe bezüglich der Schaffung eines Stromwandlermoduls für ein busfähiges Installationsgerät wird durch ein Stromwandlermodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0011]** Die Aufgabe bezüglich der Schaffung eines busfähigen Installationsgerätes mit einem Stromwandler wird durch ein busfähiges Installationsgerät nach Anspruch 10 gelöst.

**[0012]** Erfindungsgemäß ist der Sockel napfförmig ausgebildet und weist eine Bodenplatte, Breitseiten und Schmalseiten auf, und der den Primärkreis bildende isolierte Draht ist von einem ersten, freien Ende bis zum Eintrittsort an einer ersten Breitseite der Außenwand des Sockels und von dem Austrittsort zu einem zweiten, freien Ende an einer zweiten, gegenüberliegenden Breitseite der Außenwand des Sockels geführt, und die Anschlüsse der Ringkernwicklung sind über einen isolierten Anschlussdraht von dem Sockel weggeführt, so dass der Anschlussdraht entfernt von dem Sockel mit einer Platine verbindbar ist.

**[0013]** Die Aufnahme der Ringkernwicklung in dem napfförmigen Sockel, man kann auch von einem wannenförmigen Sockel sprechen, und die Führung des den Primärkreis führenden isolierten Drahtes entlang der Außenwand des Sockels erhöht die Luft- und Kriechstrecke zwischen den abisolierten Enden dieses Drahtes und der Ringkernwicklung, ohne dass eine größere räumliche Ausdehnung des Stromwandlermoduls erforderlich ist. Dadurch, dass der Sekundäranschluss über einen isolierten Draht zu einem Anschlusspunkt entfernt von dem Sockel geführt werden kann, ist auch die Einhaltung der

geforderten Luft- und Kriechstrecke zwischen dem primär- und dem sekundärseitigen Anschluss möglich, bei gleichzeitig kompaktem Aufbau des Stromwandlermoduls.

**[0014]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der den Primärkreis bildende isolierte Draht als Doppeldraht ausgebildet, umfassend zwei nebeneinander liegende isolierte Einzeldrähte. Dadurch kann die Breite des den Primärkreis bildenden Drahtes gering gehalten werden, und gleichzeitig wird der erforderliche Gesamt-Leiterquerschnitt erreicht, um eine hohe Stromtragfähigkeit sicherzustellen. Denn der den Primärkreis bildende isolierte Draht soll flach an der Außenwand des Sockels anliegen und nicht weit abstehen, denn das Stromwandlermodul ist in dem busfähigen Installationsgerät in sehr beengtem Einbauraum anzubringen. Außerdem sind zwei dünnere Drähte leichter zu biegen als ein dickerer Draht.

**[0015]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Einzeldrähte mit einer dreilagigen Isolationsschicht versehen. Diese kann beispielsweise aus einem als TEX-E bezeichneten Material gebildet sein. Damit ist eine Isolationsfestigkeit bis 4 kV erreichbar.

**[0016]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind auch die sekundärseitigen isolierten Anschlussdrähte mit einer dreifachen Isolierung versehen.

**[0017]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Ringkernwicklung wenigstens 1000 Windungen auf. Dadurch erzielt man eine hohe Induktivität der Ringkernwicklung. Der Vorteil dabei ist, dass eine niedrige Temperaturempfindlichkeit der Strommessung erreicht wird.

**[0018]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Ringkernwicklung mit einem Folienband als zusätzlicher Isolierung umgeben. Dieses Folienband kann auf der äußeren Mantelfläche der torusförmigen Ringkernwicklung aufgebracht sein. Es ist so dünn, dass es kaum Platz beansprucht, aber doch eine zusätzliche Isolierung der Ringkernwicklung und darüber hinaus auch einen mechanischen Schutz derselben bewirkt.

**[0019]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst der Stromwandlermodul ein Gehäuse in Sockelbauweise, gebildet aus dem Sockel und einer Abdeckung, die eine der Bodenplatte des Sockels gegenüberliegende Deckplatte aufweist.

**[0020]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung überragen das erste, freie Ende des isolierten Drahtes an einer ersten Anschlussstelle und das zweite, freie Ende des isolierten Drahtes an einer zweiten Anschlussstelle die Bodenplatte des Sockels, wobei beide Anschlussstellen nahe einer ersten Schmalseite des Sockels gelegen sind. An der ersten und der zweiten Anschlussstelle kann der Stromwandlermodul primärseitig mit einer Platine verlötet werden.

**[0021]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform

der Erfindung sind an dem Sockel Anschlussstege gebildet, die die Anschlüsse der Ringkernwicklung tragen, wobei die Anschlussstege nahe einer zweiten Schmalseite des Sockels, die der ersten Schmalseite gegenüberliegt, angeordnet sind. Auf diese Weise entsteht die erforderliche und gesetzlich vorgeschriebene Luftstrecke zwischen dem primärseitigen und dem sekundärseitigen Anschluss.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung tritt der sekundärseitige isolierte Anschlussdraht an einer Austrittsöffnung aus dem Gehäuse aus, wobei die Austrittsöffnung gegenüber der ersten bzw. zweiten Anschlussstelle in der Abdeckung ausgebildet ist. Dadurch kommt die Austrittsöffnung schräg oberhalb der Anschlüsse der Ringkernwicklung zu liegen, und im Inneren des Gehäuses ist eine weitere Luftstrecke zwischen den Anschlüssen der Ringkernwicklung und der Austrittsöffnung gebildet.

**[0023]** Ein erfindungsgemäßes busfähiges Installationsgerät kann insbesondere ein Schaltaktor sein, mit einer Platine, auf die ein Stromwandlermodul wie oben beschrieben aufgesetzt ist. Dabei ist erfindungsgemäß der Stromwandlermodul einer Aktorbaugruppe benachbart angeordnet, und die primärseitigen freien Anschlüssen sind am Befestigungsort des Stromwandlers auf der Platine mit dieser elektrisch verbunden, beispielsweise aufgelötet. Der sekundärseitige isolierte Anschlussdraht ist an einer dem Stromwandlermodul gegenüberliegenden Seite der Aktorbaugruppe mit der Platine elektrisch verbunden, beispielsweise mit einem Steckverbinder. Der Vorteil dieser Gestaltung eines busfähigen Installationsgerätes liegt darin, dass der Stromwandlermodul sehr nahe an die Aktorbaugruppe herangesetzt werden kann, was Platz spart, und gleichzeitig eine Potentialtrennung auf der Platine zwischen dem primärseitigen und dem sekundärseitigen Anschluss des Stromwandlers erreicht ist.

**[0024]** Figurenbeschreibung

**[0025]** Figuren und Beschreibung dienen dem besseren Verständnis des Gegenstands. Gegenstände oder Teile von Gegenständen, die im Wesentlichen gleich oder ähnlich sind, können mit denselben Bezugszeichen versehen sein. Die Figuren sind lediglich eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung.

**[0026]** Dabei zeigt:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Stromwandlermoduls, sowie  
 Figur 2 schematisch eine Aufsicht auf die Platine eines erfindungsgemäßen busfähigen Installationsgerätes

**[0027]** Figur 1 zeigt ein Stromwandlermodul 10, das ein Gehäuse 24 in Sockelbauweise umfasst, welches aus einem Sockel 20 und einer Abdeckung 21 gebildet ist. Der Sockel 20 ist napf- oder wannenförmig gestaltet und hat eine Bodenplatte 201, zwei parallel voneinander beabstandete Breitseiten, von denen nur eine Breitseite

202 sichtbar ist, sowie eine erste und eine zweite Schmalseite 203, 203'. Nach oben ist der Sockel offen. Die Abdeckung 21 ist wie ein umgekehrter Napf ausgebildet und hat eine Deckplatte 204 sowie ebenfalls zwei Breitseiten und zwei Schmalseiten. Um das Gehäuse 24 zu schließen, wird die Abdeckung 204 von oben dem Sockel 20 übergestülpt. In der Darstellung der Fig. 1 ist die Abdeckung 204 transparent dargestellt.

**[0028]** Abdeckung 204 und Sockel 20 bestehen üblicherweise aus einem isolierenden Kunststoff. Die Abdeckung 204 und der Sockel 20 sind an den Schmalseiten 203, 203' über jeweils eine Rastnase 205, die der Schmalseite angebracht ist und mit einer Rastöffnung in der Schmalseite der Abdeckung in Eingriff steht, miteinander verrastet.

**[0029]** Das Innere des wannenförmigen Sockels 20 bildet einen Haltebereich für die Ringkernwicklung 11. Wenn das Gehäuse 24 geschlossen ist, umschließt es die Ringkernwicklung 11 vollständig. Der Haltebereich ist so dimensioniert, dass die Ringkernwicklung auch dann fest darin gehalten ist, wenn sie nicht verklebt oder eingegossen ist. Sie kann allerdings zum Zwecke der besseren Stabilität zusätzlich noch verklebt sein.

**[0030]** Die Ringkernwicklung 11 umfasst typischerweise eine feste Struktur (nicht dargestellt), um die ein Draht (auch im Detail nicht dargestellt) gewickelt ist. Hier sind es etwa 1000 Windungen. Durch die feste Struktur ist ein Innenraum 11' der Ringkernwicklung 11 von ringförmigem Durchmesser definiert, der das Hindurchschieben eines Primärkreis-Drahtes 12 ermöglicht. Der Innenraum 11' kann zusätzlich mit einer Vergußmasse ausgefüllt sein (nicht dargestellt), durch die der Primärkreis-Draht 12 im Innenraum fixiert ist.

**[0031]** Vorliegend ist der Primärkreis-Draht 12 als Doppeldraht ausgebildet und umfasst zwei parallel nebeneinander liegende und nebeneinander verlaufende isolierte Einzeldrähte 13, 13'. Im Innenraum 11' der Ringkernwicklung 11 sind die Einzeldrähte 13, 13' geradlinig geführt. Die Einzeldrähte 13, 13' sind weiter so geführt, dass sie ab einer vorbestimmten Stelle 16 außerhalb der Ringkernwicklung 11 um 90° gebogen sind und dann in eine andere Richtung geführt sind. Diese Stelle 16 wird als Eintrittsort des Primärkreis-Drahtes 12 bezeichnet, da der Primärkreis-Draht 12 dort ins Innere der Ringkernwicklung 11 eintritt. Auf der gegenüberliegenden Seite gibt es einen, in der Figur 1 aufgrund der perspektivischen Darstellung verdeckten, entsprechenden Ort, der als Austrittsort bezeichnet wird und an dem der Draht wieder aus dem Innenraum der Ringkernwicklung 11 austritt.

**[0032]** Jeder der isolierten Einzeldrähte 13, 13' hat zwei freie Enden 14, an denen er abisoliert ist, um an der Platine 30 (siehe Fig. 2) eines busfähigen Installationsgerätes festgelötet zu werden. Von dem freien Ende 14 bis zu dem Eintritts- bzw. Austrittsort 16 ist jeder isolierte Einzeldraht 13, 13' außen an einer Breitseite 202 des Sockels 20 geführt. In der Breitseite 202 des Sockels 20 befinden sich dazu Führungsrinnen 206 zur führenden

Aufnahme der isolierten Einzeldrähte 13, 13'. Die Tiefe der Führungsrinnen 206 ist so bemessen, dass sie in etwa dem Durchmesser eines isolierten Einzeldrahtes 13, 13' entspricht. Die beiden Einzeldrähte 13, 13' sind nebeneinander liegend in die Führungsrinne 206 eingepasst, so dass die isolierenden Einzeldrähte 13, 13' kaum senkrecht über die Breitseite 202 herausstehen. Die Einzeldrähte 13, 13' bringen somit keine zusätzliche Breite zu dem Stromwandlermodul und die Abdeckung 21 kann aufgeschoben werden, ohne dass sie seitlich absteht. Im Inneren der Breitseiten der Abdeckung können ebenfalls entsprechende Ausnehmungen vorhanden sein, um die geringen doch überstehenden Teile der Isolierung der beiden isolierenden Einzeldrähte 13, 13' aufzunehmen. Jeder der isolierenden Einzeldrähte ist mit einer dreifachen Isolierschicht versehen und hält mindestens eine Spannung von 4 kV aus. Beide Einzeldrähte 13, 13' zusammen genommen stellen einen Leiterquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> dar, was für einen maximalen Messstrom von 20 A ausreichend ist.

**[0033]** Die isolierenden Einzeldrähte 13, 13' verlaufen von einer Anschlussstelle 26 nahe der ersten Schmalseite 203 schräg nach oben bis zu dem Eintrittsort 16. Der Abstand zwischen der Anschlussstelle 26 und dem Eintrittsort 16 ist dabei mindestens so groß wie die gesetzlich vorgeschriebene Mindestluftstrecke zwischen dem freien Ende des Primärkreis-Drahtes 12 und der Ringkernwicklung 11. Diese kann beispielsweise bei einer geforderten Isolationsfestigkeit von 4 kV einer Luft- und Kriechstrecke von 6mm entsprechen.

**[0034]** An dem Sockel 20 sind Anschlussstege 23, 23' gebildet, die die Anschlüsse 18, 18' der Ringkernwicklung 11 tragen, wobei die Anschlussstege 23, 23' nahe einer zweiten Schmalseite 203' des Sockels 20, die der ersten Schmalseite 203 mit der ersten Anschlussstelle 26 gegenüberliegt, angeordnet sind. Die Ringkernwicklung ist spiralförmig um die Anschlussstege 23, 23' herumgewickelt bis zu je einer Anschlussstelle 18, 18' an dem oberen Ende jedes der Anschlussstege 23, 23'. Dort ist die Ringkernwicklung mit je einem Anschlussdraht 19, 19' verlötet. Die Anschlussdrähte 19, 19' sind oberhalb der Ringkernwicklung 11 quer durch den freien Raum in der oberen Gehäusehälfte bis zu der ersten Schmalseite 203 geführt, wo sie durch jeweils eine Austrittsöffnung 25, 25' in der Abdeckung 21 aus dem Gehäuse 24 austreten. Die Länge der Strecke zwischen den Anschlussstellen 18, 18' und den Austrittsöffnungen 25, 25' ist ebenfalls mindestens so groß wie die gesetzlich vorgeschriebene Luftstrecke, beispielsweise auch wieder mindestens 6 mm lang.

**[0035]** An den freien Enden der Anschlussdrähte 19, 19' ist ein Stecker 207 angebracht, mit dem die Anschlussdrähte 19, 19' auf der Platine 30 (siehe Fig. 2) entfernt von dem Stromwandlermodul 10 mit einer entsprechenden Buchse verbunden werden können. Auch die Anschlussdrähte 19, 19' sind dreifach isoliert.

**[0036]** Der dargestellte Stromwandler hat aufgrund seiner dargestellten Bauform eine niedrige Temperatur-

empfindlichkeit und eine hohe Messgenauigkeit auch bei kleinen Messströmen, beispielsweise im Bereich bis zu 100mA bei einer maximalen Messspanne bis 20A. Die Ausführung als Ringkernwandler stellt einen geschlossenen Kreis dar, daher ergibt sich eine sehr niedrige Beeinflussbarkeit durch äußere Fremdfelder sowie eine sehr geringe Generierung von Streuflüssen durch den Ringkernwandler selbst. Dies macht es möglich, bei einer Reihenmontage mehrerer Messkanäle auf einer Platine in einem busfähigen Installationsgerät mehrere Stromwandlermodule dicht nebeneinander zu platzieren, ohne dass diese sich gegenseitig beeinflussen.

**[0037]** Schematisch ist dies in Fig. 2 gezeigt. Dort sieht man in einer schematischen Aufsicht auf eine Platine 30 eines busfähigen Installationsgerätes zwei parallel aneinandergereihte Schaltaktorkanäle 33, 33' mit zwei Stromwandlermodulen 10, 10'. Zwischen der lastseitigen Anschlussklemmenreihe 34 mit Anschlussklemmen 34', 34'', 34''', 34'''' und der Busanschlussseite 35 ist je Kanal ein erfindungsgemäßes Stromwandlermodul 10 eng an einer Aktorbaugruppe 32 liegend angeordnet. Ausschnittsweise sind Leiterbahnen, die an der Unterseite der Platine 30 verlaufen, strichliert eingezeichnet. Eine erste Leiterbahn 36 verbindet eine erste Anschlussklemme 34' mit einem ersten Anschlusspin der Aktorbaugruppe 32. Eine zweite Leiterbahn 36' verbindet eine zweite Anschlussklemme 34'' mit der ersten primärseitigen Anschlussstelle 26 des Stromwandlermoduls 10, und von der zweiten primärseitigen Anschlussstelle 26' des Stromwandlermoduls 10 führt eine dritte Leiterbahn 36'' zu einem zweiten Anschlusspin der Aktorbaugruppe 32. Von den Austrittsöffnungen 25, 25' des Gehäuses des Stromwandlermoduls 10 führen die beiden isolierten Anschlussdrähte 19, 19' vorbei an der Aktorbaugruppe zu der Busanschlussseite 35 der Platine 30, wo der Stecker 207 in einer Aufnahme zwecks der elektrischen Verbindung aufgenommen ist.

**[0038]** Die Schaltaktorbaugruppe 32 hat eine galvanische Trennung zwischen ihrer Last- und ihrer Busseite. Durch das Herausführen der sekundärseitigen Anschlüsse der Ringkernspule des Stromwandlermoduls 10 mittels der isolierten Anschlussdrähte 19, 19' auf die Busseite der Platine ist die Potentialtrennung auf der Leiterplatte 30 gewährleistet.

**[0039]** In der schematischen Aufsicht der Fig. 2 sieht man, dass die ersten, primärseitigen Anschlussstellen 26, 26' und die Austrittsöffnungen 25, 25' für die sekundärseitigen Anschlussdrähte 19, 19' in Längserstreckungsrichtung des Stromwandlermoduls gesehen nahe beieinander liegen. Durch den oben beschriebenen inneren Aufbau des Stromwandlermoduls 10 sind dennoch alle vorgeschriebenen Luft- und Kriechstrecken eingehalten, und das bei einem insgesamt sehr kompakten Aufbau des Stromwandlermoduls 10. Dieses kann als vorgefertigte Baugruppe einfach auf der Platine bestückt werden. Man sieht auch in der Fig. 2, dass der Stromwandlermodul sehr dicht an die Aktorbaugruppe 32 und an Stromwandler 10' benachbarter Kanäle herangesetzt

werden kann. Dies ist ermöglicht durch die gute Einhaltung aller vorgeschriebener Luft- und Kriechstrecken bei geringen äußeren Abmessungen des Stromwandlermoduls 10, 10', die hohe Isolationsfestigkeit von 4 kV und die sehr niedrige Beeinflussbarkeit durch äußere Fremdfelder sowie die sehr geringe Generierung von Streuflüssen.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0040]**

10	Stromwandlermodul
11	Ringkernwicklung
11'	Innenraum
12	Primärkreis-Draht
13	isolierter Einzeldraht
13'	isolierter Einzeldraht
14	erstes Ende des Drahtes 12
16	Eintrittsort
18	Anschluss an die Ringkernwicklung
18'	Anschluss an die Ringkernwicklung
19	Anschlussdraht
19'	Anschlussdraht
20	Sockel
21	Abdeckung
22	Außenwand
23	Anschlusssteg
23'	Anschlusssteg
24	Gehäuse
25	Austrittsöffnung
25'	Austrittsöffnung
26	erste Anschlussstelle
26'	zweite Anschlussstelle
30	Platine

32	Aktorbaugruppe		(201), Breitseiten (202) und Schmalseiten (203, 203') aufweist, dass der den Primärkreis bildende
33	Schaltaktorkanal		isolierte Draht (12) von einem ersten, freien Ende
33'	Schaltaktorkanal	5	(14) bis zum Eintrittsort (16) an einer ersten Breit-
34	Anschlussklemmenreihe		seite (202) der Außenwand (22) des Sockels (20)
34'	Anschlussklemme		und von dem Austrittsort zu einem zweiten, freien
34''	Anschlussklemme	10	Ende an einer zweiten, gegenüberliegenden Breit-
34'''	Anschlussklemme		seite der Außenwand (22) des Sockels (20) geführt
34''''	Anschlussklemme	15	ist, und dass die Anschlüsse (18, 18') der Ringkern-
35	Busanschlussseite		wicklung (11) über einen isolierten Anschlussdraht
36	erste Leiterbahn		(19, 19') von dem Sockel (20) weggeführt sind, so
36'	zweite Leiterbahn	20	dass der Anschlussdraht (19, 19') entfernt von dem
36''	dritte Leiterbahn		Sockel (20) mit einer Platine (30) verbindbar ist.
201	Bodenplatte	25	<b>2.</b> Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, <b>da-</b>
202	Breitseite		<b>durch gekennzeichnet, dass</b> der den Primärkreis
203	erste Schmalseite		bildende isolierte Draht (12) als Doppeldraht ausge-
203'	zweite Schmalseite		bildet ist, umfassend zwei nebeneinander liegende
204	Deckplatte	30	isolierte Einzeldrähte (13, 13').
205	Rastnase		<b>3.</b> Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 2, <b>da-</b>
206	Führungsrinne		<b>durch gekennzeichnet, dass</b> die Einzeldrähte (13,
207	Stecker	35	13') mit einer dreilagigen Isolationsschicht versehen
		40	sind.
			<b>4.</b> Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, <b>da-</b>
			<b>durch gekennzeichnet, dass</b> die Ringkernwick-
			lung (11) wenigstens 1000 Windungen aufweist.
			<b>5.</b> Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, <b>da-</b>
			<b>durch gekennzeichnet, dass</b> die Ringkernwick-
			lung (11) mit einem Folienband als zusätzlicher Iso-
			lierung umgeben ist.
			<b>6.</b> Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, <b>da-</b>
			<b>durch gekennzeichnet, dass</b> der Stromwandler-
			modul (10) ein Gehäuse (24) in Sockelbauweise um-
			fasst, gebildet aus dem Sockel (20) und einer Ab-
			deckung (21), die eine der Bodenplatte (201) des
			Sockels (20) gegenüberliegende Deckplatte (204)
			aufweist

### Patentansprüche

1. Stromwandlermodul (10) für ein busfähiges Installationsgerät, mit einem Sockel (20), in dem eine einen Sekundärkreis des Stromwandlers bildende Ringkernwicklung (11) mit Anschlüssen (18, 18') angeordnet ist, wobei durch die Ringkernwicklung (11) hindurch ein einen Primärkreis des Stromwandlers bildender isolierter Draht (12) geführt ist, wobei ein Eintrittsort (16) des Eintritts des isolierten Drahtes (12) in den Ring der Ringkernwicklung (11) und ein Austrittsort des Austritts des isolierten Drahtes (12) aus dem Ring der Ringkernwicklung (11) festgelegt ist, und der isolierte Draht (12) an seinen Enden abisoliert ist, so dass freie Enden (14) gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (20) napfförmig ausgebildet ist und eine Bodenplatte
  7. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste, freie Ende (14) des isolierten Drahtes (12) an einer ersten Anschlussstelle (26) und das zweite, freie Ende des isolierten Drahtes (12) an einer zweiten Anschlussstelle die Bodenplatte (201) des Sockels (20) überragen, wobei beide Anschlussstellen (26) nahe einer ersten Schmalseite (203) des Sockels (20) gelegen sind.
  8. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Sockel (20) Anschlussstege (23, 23') gebildet sind, die die Anschlüsse (18, 18') der Ringkernwicklung (11) tragen, wobei die Anschlussstege (23, 23') nahe einer zweiten Schmalseite (203') des Sockels (20), die der er-

sten Schmalseite (203) gegenüberliegt, angeordnet sind.

9. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der isolierende Anschlussdraht (19, 19') an einer Austrittsöffnung (25, 25') aus dem Gehäuse (24) austritt, wobei die Austrittsöffnung (25, 25') gegenüber der ersten bzw. zweiten Anschlussstelle (26) in der Abdeckung (21) ausgebildet ist. 5 10
10. Busfähiges Installationsgerät, insbesondere Schaltaktor, mit einer Platine (30), auf die ein Stromwandlermodul (10) nach einem der vorigen Ansprüche und eine Aktorbaugruppe (32) aufgesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromwandlermodul (10) der Aktorbaugruppe (32) benachbart angeordnet und die freien Enden (14) am Befestigungsort des Stromwandlers (10) auf der Platine (30) mit dieser elektrisch verbunden sind, und dass der Anschlussdraht (19, 19') an einer dem Stromwandlermodul (10) gegenüberliegenden Seite der Aktorbaugruppe (32) mit der Platine (30) elektrisch verbunden ist. 15 20 25

30

35

40

45

50

55

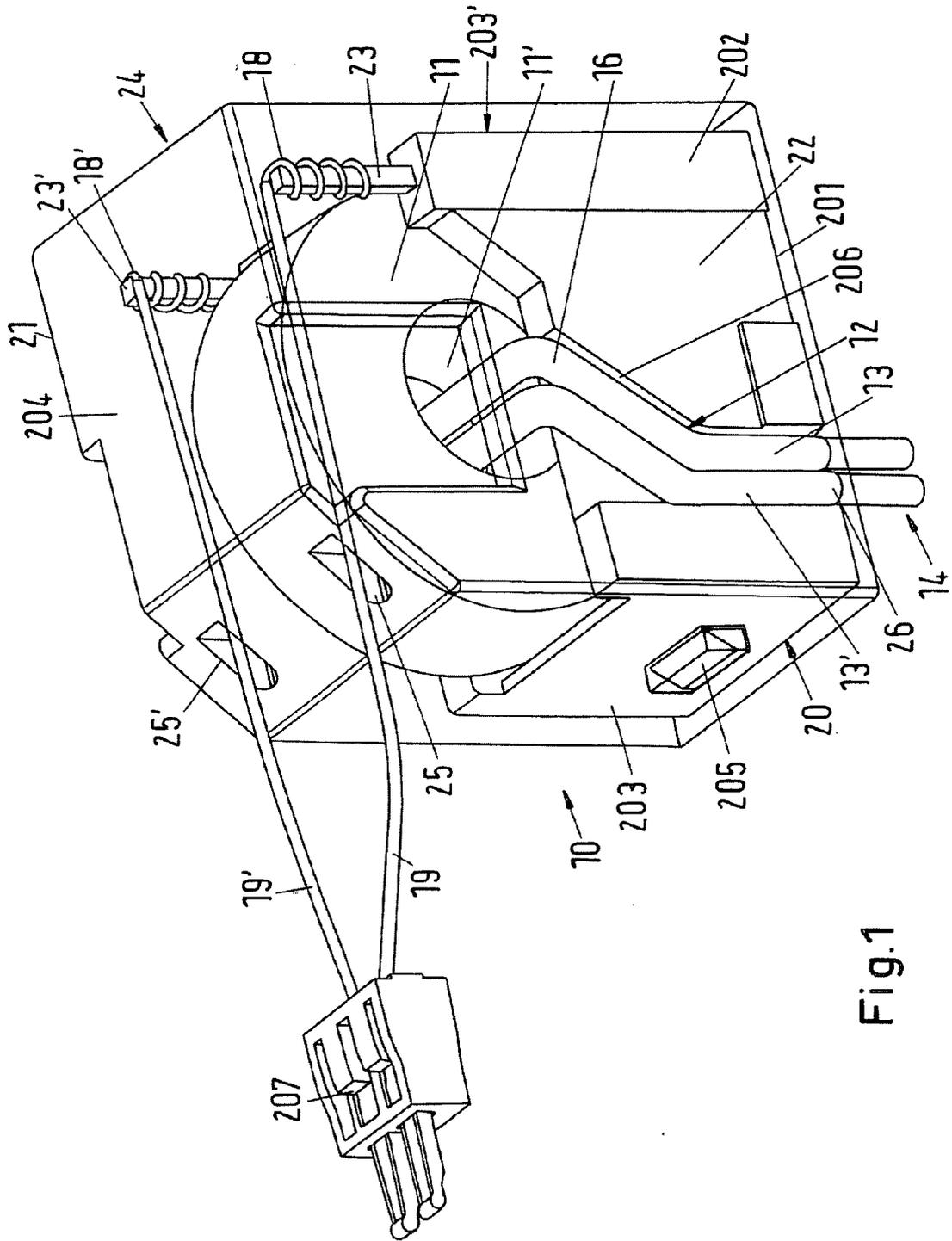


Fig.1

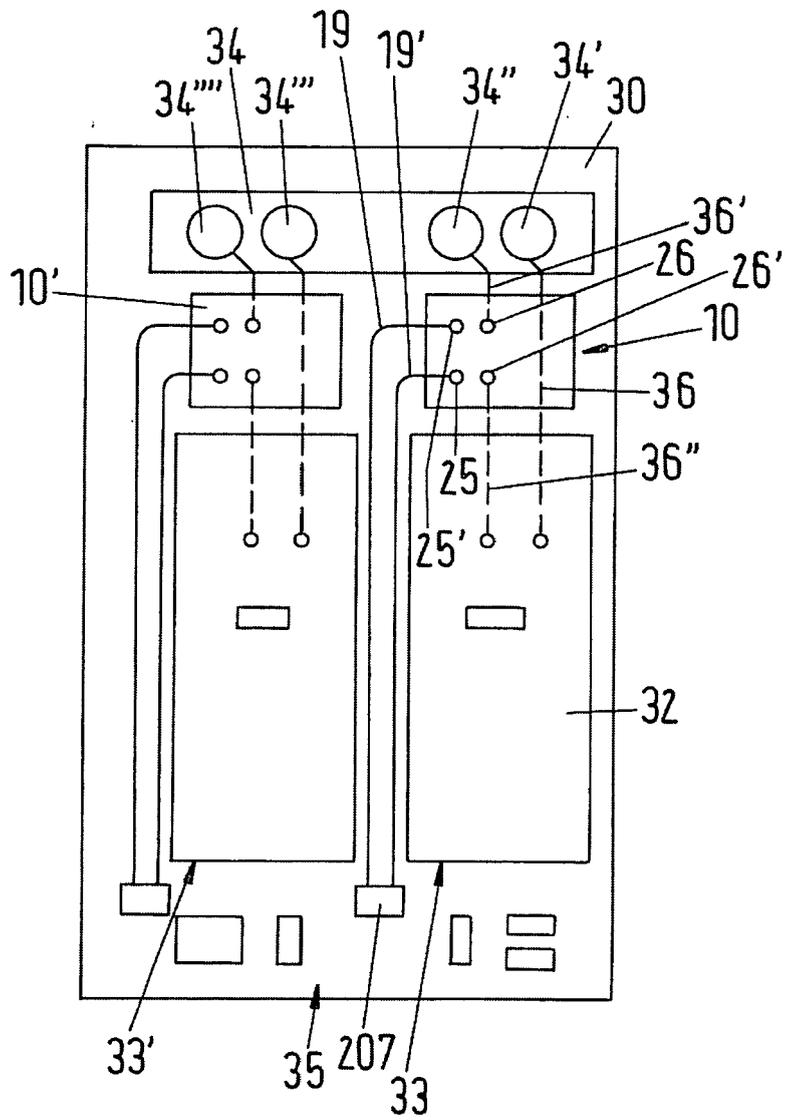


Fig.2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102009048935 A1 [0003]