

(19)



(11)

**EP 2 378 528 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**24.10.2018 Patentblatt 2018/43**

(51) Int Cl.:  
**H01F 38/30** (2006.01)      **H01F 27/02** (2006.01)  
**H01F 27/26** (2006.01)      **H01F 27/30** (2006.01)  
**H01F 27/32** (2006.01)      **G01R 15/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11002444.5**

(22) Anmeldetag: **24.03.2011**

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

Current transformer module for a bus-enabled installation device

Module transformateur de courant pour un appareil d'installation compatible bus

(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**

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

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

(73) Patentinhaber: **ABB AG**  
**68309 Mannheim (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 743 180 DE-A1-102007 037 058**  
**US-B1- 6 753 749**

**EP 2 378 528 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft 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. 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.

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 Bussystem, 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.

Unter Stromwandlermodul wird eine vorfertigte Einheit aus einem Stromwandler in einem Gehäuse verstanden.

Aus der EP 1 743 180 A1 ist eine Geräteklammer für den elektrischen Anschluss von elektrischen Leitungen an in einem elektrischen Gerät vorhandene Kontaktierungen bekannt, in die ein Stromwandler integriert ist.

Weitere Stromwandlermodule sind auch aus der DE 10 2007 937 058 A1 und US 6 753 749 B1 bekannt. EP 1 743 180 A1 und US 6,753,749 B1 offenbaren ein Stromwandlermodul gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** 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.

**[0003]** 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.

**[0004]** 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.

**[0005]** 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.

**[0006]** 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.

**[0007]** Die Aufgabe bezüglich der Schaffung eines Stromwandlermoduls für ein busfähiges Installationsgerät wird durch ein Stromwandlermodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

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

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 je einen isolierten Anschlussdraht von dem Sockel weggeführt, so dass die Anschlussdrähte entfernt von dem Sockel mit einer Platine verbindbar sind. 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.

5 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.

10 **[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Einzeldrähte mit einer dreilagigen Isolations-schicht versehen. Diese kann beispielsweise aus einem als TEX-E bezeichneten Material gebildet sein. Damit ist eine Isolationsfestigkeit bis 4 kV erreichbar.

15 **[0009]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind auch die sekundärseitigen isolierten Anschlussdrähte mit einer dreifachen Isolierung versehen.

**[0010]** 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.

20 **[0011]** 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.

25 **[0012]** 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.

**[0013]** 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.

35 **[0014]** 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.

40 **[0015]** 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.

45 **[0016]** 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 Anschlussenden 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.

50 Figurenbeschreibung

**[0017]** 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.

55 **[0018]** Dabei zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Stromwandlermoduls, sowie

Figur 2 schematisch eine Aufsicht auf die Platine eines erfindungsgemäßen busfähigen Installationsgerätes

**[0019]** 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. 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.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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' zusammengenommen stellen einen Leiterquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> dar, was für einen maximalen Messstrom von 20 A ausreichend ist.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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.

**[0027]** Der dargestellt Stromwandler hat aufgrund seiner dargestellten Bauform eine niedrige Temperaturempfindlichkeit 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.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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

10	Stromwandlermodul	26'	zweite Anschlussstelle
11	Ringkernwicklung	30	Platine
11'	Innenraum	32	Aktorbaugruppe
12	Primärkreis-Draht	33	Schaltaktorkanal
13	isolierter Einzeldraht	33'	Schaltaktorkanal
13'	isolierter Einzeldraht	34	Anschlussklemmenreihe
14	erstes Ende des Drahtes 12	34'	Anschlussklemme
16	Eintrittsort	34''	Anschlussklemme
18	Anschluss an die Ringkernwicklung	34'''	Anschlussklemme
		34''''	Anschlussklemme
18'	Anschluss an die Ringkernwicklung	35	Busanschlussseite
		36	erste Leiterbahn
19	Anschlussdraht	36'	zweite Leiterbahn
19'	Anschlussdraht	36''	dritte Leiterbahn
20	Sockel	201	Bodenplatte
21	Abdeckung	202	Breitseite
22	Außenwand	203	erste Schmalseite
23	Anschlusssteg	203'	zweite Schmalseite
23'	Anschlusssteg	204	Deckplatte
24	Gehäuse	205	Rastnase

(fortgesetzt)

	25	Austrittsöffnung	206	Führungsrinne
	25'	Austrittsöffnung	207	Stecker
5	26	erste Anschlussstelle		

### Patentansprüche

- 10 1. Stromwandlermodul (10) für ein busfähiges Installationsgerät, mit einem Sockel (20), in dem eine einen Sekundärkreis des Stromwandlers bildende Ringkernwicklung (11) des Moduls 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, wobei der Sockel (20) napfförmig ausgebildet ist und eine Bodenplatte (201), Breitseiten (202) und Schmalseiten (203, 203') aufweist, und der den Primärkreis bildende isolierte Draht (12) Teil des Stromwandlermoduls (10) ist und 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 ist,
- 15 **dadurch gekennzeichnet dass** die Anschlüsse (18, 18') der Ringkernwicklung (11) über je einen isolierten Anschlussdraht (19, 19') von dem Sockel (20) weggeführt sind, so dass die Anschlussdrähte (19, 19') entfernt von dem Sockel (20) mit einer Platine (30) verbindbar sind und die Anschlussdrähte (19, 19') Teil des Stromwandlermoduls (10) sind.
- 20 2. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Primärkreis bildende isolierte Draht (12) als Doppeldraht ausgebildet ist, umfassend zwei nebeneinander liegende isolierte Einzeldrähte (13, 13').
- 25 3. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzeldrähte (13, 13') mit einer dreilagigen Isolationsschicht versehen sind.
- 30 4. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringkernwicklung (11) wenigstens 1000 Windungen aufweist.
- 35 5. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringkernwicklung (11) mit einem Folienband als zusätzlicher Isolierung umgeben ist.
- 40 6. Stromwandlermodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromwandlermodul (10) ein Gehäuse (24) in Sockelbauweise umfasst, gebildet aus dem Sockel (20) und einer Abdeckung (21), die eine der Bodenplatte (201) des Sockels (20) gegenüberliegende Deckplatte (204) aufweist
- 45 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.
- 50 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 ersten Schmalseite (203) gegenüberliegt, angeordnet sind.
- 55 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.
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** das Stromwandlermodul (10) der Aktorbaugruppe (32) benachbart angeordnet und die freien Enden (14) am Be-

festigungsort 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 und das Stromwandlermodul (10) und die Aktorbaugruppe (32) Teil des Installationsgerätes sind.

5

## Claims

- 10 1. Current transformer module (10) for a bus-enabled installation device, comprising a base (20) in which a toroidal core winding (11) of the module with connections (18, 18') is arranged, the said toroidal core winding forming a secondary circuit of the current transformer, wherein an insulated wire (12) which forms a primary circuit of the current transformer is routed through the toroidal core winding (11), wherein an entry location (16) for the entry of the insulated wire (12) into the ring of the toroidal core winding (11) and an exit location for the exit of the insulated wire (12) from the ring of the toroidal core winding (11) are defined, and the insulated wire (12) is stripped of insulation at its ends, so that free ends (14) are formed, wherein the base (20) is of cup-like design and has a base plate (201), broad sides (202) and narrow sides (203, 203'), and the insulated wire (12) which forms the primary circuit is part of the current transformer module (10) and is routed from a first, free end (14) as far as the entry location (16) on a first broad side (202) of the outer wall (22) of the base (20) and from the exit location to a second, free end on a second, opposite broad side of the outer wall (22) of the base (20), **characterized in that** the connections (18, 18') of the toroidal core winding (11) are routed away from the base (20) by means of an insulated connection wire (19, 19') in each case, so that the connection wires (19, 19') can be connected to a printed circuit board (30) at a distance from the base (20), and the connection wires (19, 19') are part of the current transformer module (10).
- 25 2. Current transformer module (10) according to Claim 1, **characterized in that** the insulated wire (12) which forms the primary circuit is designed as a twin wire comprising two insulated individual wires (13, 13') which are situated next to one another.
- 30 3. Current transformer module (10) according to Claim 2, **characterized in that** the individual wires (13, 13') are provided with a three-ply insulating layer.
4. Current transformer module (10) according to Claim 1, **characterized in that** the toroidal core winding (11) has at least 1000 turns.
- 35 5. Current transformer module (10) according to Claim 1, **characterized in that** the toroidal core winding (11) is surrounded by a foil strip as additional insulation.
- 40 6. Current transformer module (10) according to Claim 1, **characterized in that** the current transformer module (10) comprises a housing (24) of base construction, formed from the base (20) and a cover (21) which has a covering plate (204) which is situated opposite the base plate (201) of the base (20).
- 45 7. Current transformer module (10) according to Claim 1, **characterized in that** the first, free end (14) of the insulated wire (12) protrudes beyond the base plate (201) of the base (20) at a first connection point (26) and the second, free end of the insulated wire (12) protrudes beyond the said base plate at a second connection point, wherein the two connection points (26) are situated close to a first narrow side (203) of the base (20).
- 50 8. Current transformer module (10) according to Claim 7, **characterized in that** connection webs (23, 23') are formed on the base (20) and carry the connections (18, 18') of the toroidal core winding (11), wherein the connection webs (23, 23') are arranged close to a second narrow side (203') of the base (20), which second narrow side is situated opposite the first narrow side (203).
- 55 9. Current transformer module (10) according to Claim 8, **characterized in that** the insulating connection wire (19, 19') exits from the housing (24) at an exit opening (25, 25'), wherein the exit opening (25, 25') is formed in the cover (21) opposite the first and, respectively, second connection point (26).
10. Bus-enabled installation device, in particular switching actuator, comprising a printed circuit board (30) onto which a current transformer module (10) according to one of the preceding claims and an actuator assembly (32) are mounted, **characterized in that** the current transformer module (10) is arranged adjacent to the actuator assembly (32) and the free ends (14), at the fastening location of the current transformer (10) on the printed circuit board (30),

are electrically connected to the said printed circuit board, and **in that** the connection wire (19, 19') is electrically connected to the circuit board (30) on a side of the actuator assembly (32) that is situated opposite the current transformer module (10), and the current transformer module (10) and the actuator assembly (32) are part of the installation device.

5

## Revendications

1. Module transformateur de courant (10) pour un appareil d'installation compatible bus, comportant un socle (20) dans lequel est disposé un enroulement de noyau annulaire (11) du module, formant un circuit secondaire du transformateur de courant et comportant des bornes (18, 18'), dans lequel un fil isolé (12) formant un circuit primaire du transformateur de courant est amené à passer à travers l'enroulement de noyau annulaire (11), dans lequel un emplacement d'entrée (16) de l'entrée du fil isolé (12) dans l'anneau de l'enroulement de noyau annulaire (11) et un emplacement de sortie de la sortie du fil isolé (12) de l'anneau de l'enroulement de noyau annulaire (11) sont fixés, et le fil isolé (12) est dénudé à ses extrémités de manière à former des extrémités libres (14), dans lequel le socle (20) est réalisé de manière à présenter la forme d'une écuelle et comporte une plaque inférieure (201), des côtés larges (202) et des côtés étroits (203, 203'), et le fil isolé (12) formant le circuit primaire fait partie du module transformateur de courant (10) et est amené à passer d'une première extrémité libre (14) jusqu'à l'emplacement d'entrée (16) sur un premier côté large (202) de la paroi extérieure (22) du socle (20) et de l'emplacement de sortie vers une deuxième extrémité libre sur un deuxième côté large opposé de la paroi extérieure (22) du socle (20), **caractérisé en ce que** les bornes (18, 18') de l'enrouement de noyau annulaire (11) sont écartées du socle (20) par l'intermédiaire d'un fil de raccordement (19, 19') de manière à ce que les fils de raccordement (19, 19') puissent être reliés à une carte (30) en étant éloignés du socle (20) et **en ce que** les fils de raccordement (19, 19') font partie du module transformateur de courant (10).
2. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fil isolé (12) formant le circuit primaire est réalisé sous la forme d'un fil double, comprenant deux fils individuels isolés (13, 13') disposés côte à côte.
3. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les fils individuels (13, 13') sont munis d'un revêtement d'isolation à trois couches.
4. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enroulement de noyau annulaire (11) comporte au moins 1000 enroulements.
5. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enroulement de noyau annulaire (11) est entouré d'une bande de feuille en tant qu'isolation supplémentaire.
6. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module transformateur de courant (10) comprend un boîtier (24) sous forme de structure de socle, constitué du socle (20) et d'un couvercle (21) qui comporte une plaque de recouvrement (204) opposée à la plaque inférieure (201) du socle (20).
7. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première extrémité libre (14) du fil isolé (12), au niveau d'un premier point de raccordement (26), et la deuxième extrémité libre du fil isolé (12), au niveau d'un deuxième point de raccordement dépassent de la plaque inférieure (201) du socle (20), dans lequel les deux points de raccordement (26) sont situés à proximité d'un premier côté étroit (203) du socle (20).
8. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** des barrettes de raccordement (23, 23') sont formées sur le socle (20), lesquelles barrettes portent les bornes (18, 18') de l'enroulement de noyau annulaire (11), dans lequel les barrettes de raccordement (23, 23') sont disposées à proximité d'un deuxième côté étroit (203') du socle (20), qui est opposé au premier côté étroit (203).
9. Module transformateur de courant (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le fil de raccordement isolant (19, 19') sort du boîtier (24) au niveau d'une ouverture de sortie (25, 25'), dans lequel l'ouverture de sortie (25, 25') est réalisée dans le couvercle (21) en face du premier ou du deuxième point de raccordement (26).
10. Appareil d'installation compatible bus, notamment actionneur de commutation, comportant une carte (30) sur laquelle sont montés un module transformateur de courant (10) selon l'une des revendications précédentes et un ensemble

## EP 2 378 528 B1

actionneur (32), **caractérisé en ce que** le module transformateur de courant (10) est disposé au voisinage de l'ensemble actionneur (32) et **en ce que** les extrémités libres (14) sont reliées électriquement à l'emplacement de fixation du transformateur de courant (10) sur la carte (30), et **en ce que** le fil de raccordement (19, 19') est relié électriquement à la carte (30), au niveau d'un côté de l'ensemble actionneur (32) qui est opposé au module transformateur de courant (10) et **en ce que** le module transformateur de courant (10) et l'ensemble actionneur (32) font partie de l'appareil d'installation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

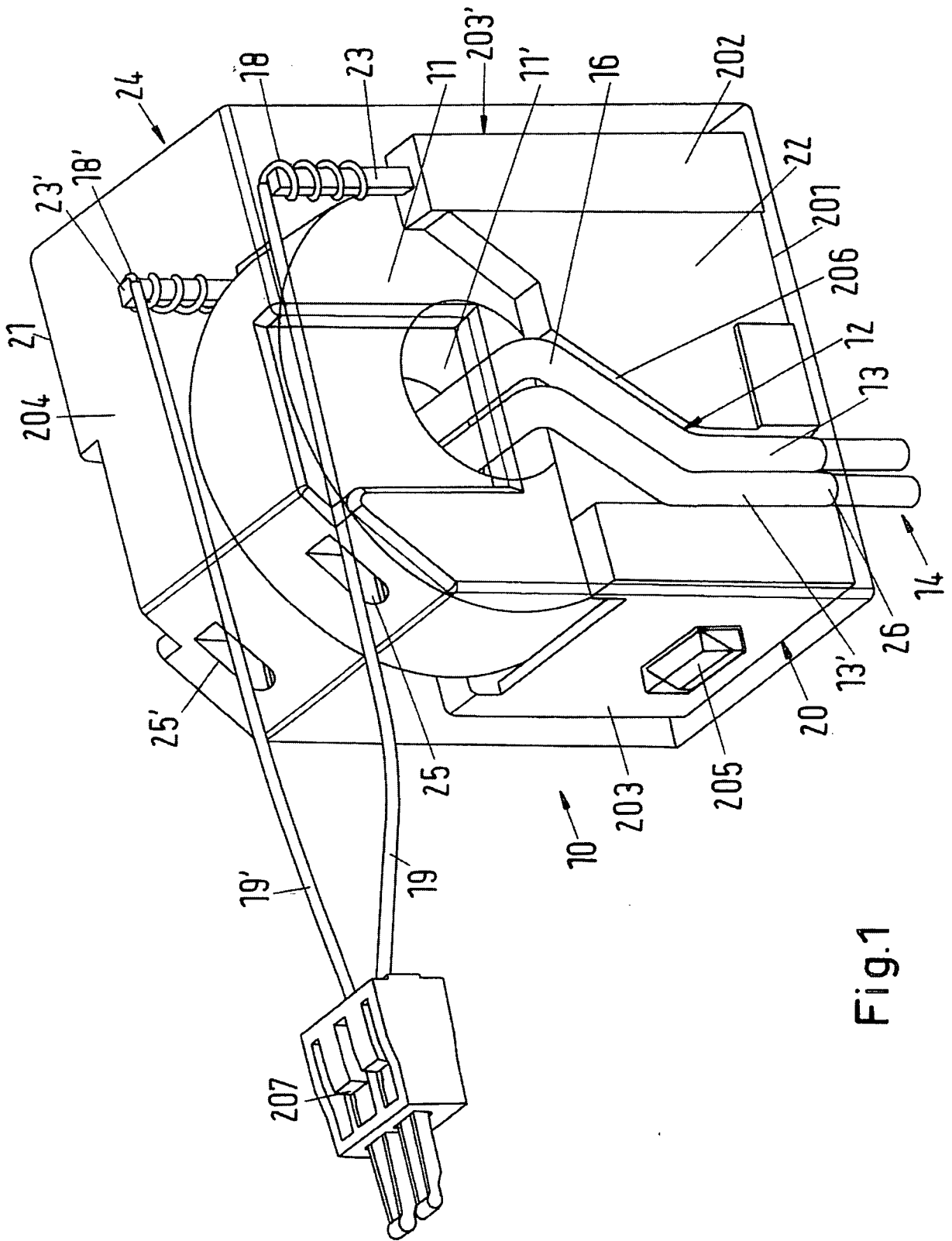


Fig.1

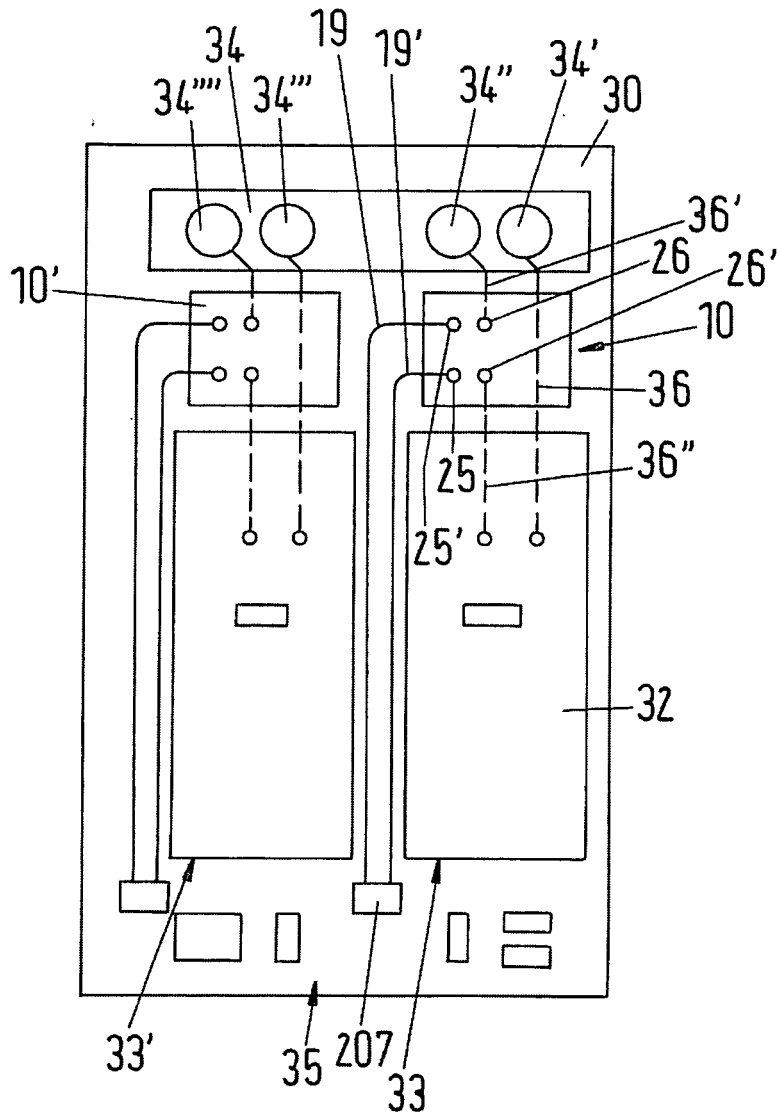


Fig.2

**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 [0001]
- EP 1743180 A1 [0001]
- DE 102007937058 A1 [0001]
- US 6753749 B1 [0001]