



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.04.2007 Patentblatt 2007/17**

(51) Int Cl.:  
**H01H 83/14 (2006.01) H01F 38/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06121262.7**

(22) Anmeldetag: **26.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **20.10.2005 DE 102005050318**

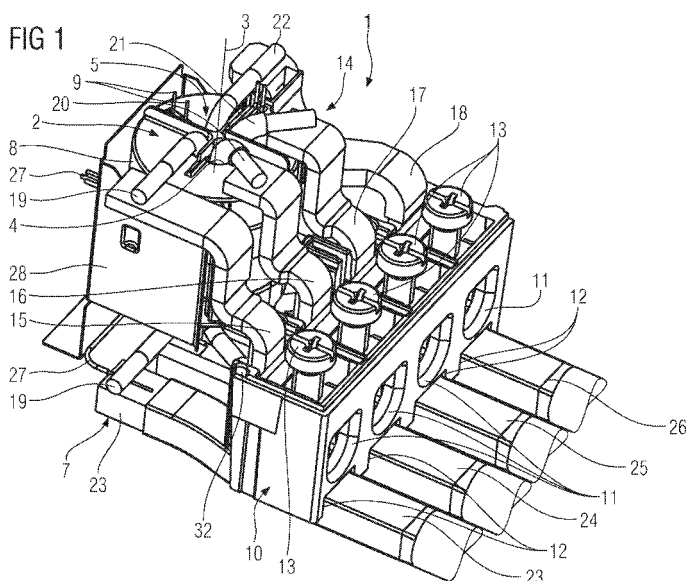
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bross, Jürgen**  
93138, Lappersdorf (DE)  
• **Huber, Markus**  
93083, Obertraubling (DE)  
• **Kleine, Stephan**  
93161, Sinzing (DE)  
• **Martel, Jean-Mary**  
93053, Regensburg (DE)  
• **Schmid, Bernhard**  
93133, Burglengenfeld (DE)

(54) **Wandlereinheit und Vorrichtung zur allstromsensitiven Erfassung eines elektrischen Differenzstromes**

(57) Die Wandlereinheit (1) ist für eine insbesondere als FI-Block oder als FI/LS-Kombinationsgerät ausgebildete Vorrichtung zur allstromsensitiven Erfassung eines elektrischen Differenzstromes bestimmt. Sie umfasst eine Grundfläche (7), einen Klemmenhalter (10), einen senkrecht zur Grundfläche (7) orientierten allstromsensitiven Summenstromwandler (2) mit einem in Richtung einer Mittenachse (3) verlaufenden zentralen Durchgangsbereich (4), der eine obere und eine untere Durchgangsöffnung (5) aufweist, und eine Primärleiterführung. Letztere enthält mindestens zwei hinsichtlich des Differenzstromes überwachte Primärleiter, die für einen

Nennprimärstrom von größer als 100 A ausgelegt sind und jeweils mindestens einen Verbindungsteilleiter (15 - 18), einen Durchgangsteilleiter (19 - 22) und einen Ausgangsteilleiter (23 - 26) umfassen. Jeder der Verbindungsteilleiter (15 - 18) ist vom Klemmenhalter (10) zur oberen Durchgangsöffnung (5) geführt. Jeder der Durchgangsteilleiter (19 - 22) ist durch den Durchgangsbereich (4) geführt und an der oberen Durchgangsöffnung (5) mit einem der Verbindungsteilleiter (15 - 18) und an der unteren Durchgangsöffnung mit einem der Ausgangsteilleiter (23 - 26) elektrisch leitend verbunden. Jeder der Ausgangsteilleiter (23 - 26) ist von der unteren Durchgangsöffnung zum Klemmenhalter (10) geführt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Wandlereinheit für eine insbesondere als FI-Block oder als FI/LS-Kombinationsgerät ausgebildete Vorrichtung zur allstromsensitiven Erfassung eines elektrischen Differenzstromes sowie eine solche Vorrichtung.

**[0002]** Bei bekannten derartigen Wandlereinheiten und Vorrichtungen wird der Differenzstrom durch eine phasenrichtige Addition der in mehreren, beispielsweise in zwei bis vier Primärleitern fließenden Ströme ermittelt. Dies erfolgt mittels eines Summenstromwandlers, der nach dem induktiven Prinzip aufgebaut ist. So lassen sich Wechsel-Differenzströme und pulsierende Gleich-Differenzströme erfassen. Bei Allstromsensitivität erfolgt außerdem auch eine Erfassung von glatten Gleich-Differenzströmen. Diese Erfassungsvermögen wird auch als "Typ B" bezeichnet. Üblicherweise umfasst der dann verwendete Summenstromwandler zwei Magnetkerne und ist sekundärseitig an eine elektronische Baugruppe angeschlossen, die hinsichtlich der glatten Gleich-Differenzströme eine gezielte Ansteuerung und Auswertung vorsieht.

**[0003]** Bekannte Wandlereinheiten eines FI-Blocks oder eines FI/LS-Kombinationsgeräts haben insbesondere bei einer Auslegung für hohe Nennprimärströme von beispielsweise mehr als 100 A einen relativ großen Platzbedarf. Bei so hohen Stromwerten steigen die eingesetzten Leiterquerschnitte und auch die Wärmeentwicklung. Beides erhöht die Baugröße. So weisen in der Installationstechnik eingesetzte FI-Blöcke oder FI/LS-Kombinationsgeräte zur allstromsensitiven Differenzstromerfassung bei vierpoliger Ausführung eine Abmessung von mindestens sechs Teilungseinheiten (= TE) auf. Ein Beispiel hierfür ist das Fehlerstrommodul GW95512 der Firma Gewiss. In Schaltschränken oder Stromkästen steht dieser Platz aber oftmals nicht zur Verfügung.

**[0004]** Aus der DE 44 17 897 A1 ist eine Wandlereinheit zur Erfassung eines elektrischen Differenzstroms bekannt, die Klemmen sowie einen Summenstromwandler mit einem in Richtung einer Mittenachse verlaufenden zentralen Durchgangsbereich, der zwei Durchgangsöffnungen aufweist. Weiterhin ist eine Primärleiterführung mit vier hinsichtlich des Differenzstroms überwachten Primärleitern vorgesehen, die jeweils einen Verbindungsteilleiter, einen Durchgangsteilleiter und einen Ausgangsteilleiter umfassen. Die Verbindungsteilleiter führen von den Klemmen zu einer der Durchgangsöffnungen. Die Durchgangsteilleiter sind jeweils durch den Durchgangsbereich hindurchgeführt und an der anderen Durchgangsöffnung mit den Ausgangsteilleitern verbunden, die in Einstecklaschen münden.

**[0005]** Aus der DE 84 36 927 U1 ist eine Wandlereinheit bekannt, bei der der Summenstromwandler senkrecht zu einer Grundfläche des Geräts angeordnet ist.

**[0006]** Weitere Wandlereinheiten mit Summenstromwandlern, durch deren zentralen Durchgangsbereich Pri-

märleiter geführt sind, sind außerdem in der DE 27 37 618 A1, DE 1 866 786 U, EP 0 806 784 A2 und der DE 78 13 854 U beschrieben.

**[0007]** Eine Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, eine Wandlereinheit der eingangs bezeichneten Art anzugeben, die wenig Platz beansprucht und für einen hohen Nennprimärstrom ausgelegt ist.

**[0008]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1. Die erfindungsgemäße Wandlereinheit umfasst eine Grundfläche, einen Klemmenhalter, einen senkrecht zur Grundfläche orientierten allstromsensitiven Summenstromwandler mit einem in Richtung einer Mittenachse verlaufenden zentralen Durchgangsbereich, der eine obere und eine untere Durchgangsöffnung aufweist, und eine Primärleiterführung mit mindestens zwei hinsichtlich des Differenzstromes überwachten Primärleitern, die für einen Nennprimärstrom von größer als 100 A ausgelegt sind und jeweils mindestens einen Verbindungsteilleiter, einen Durchgangsteilleiter und einen Ausgangsteilleiter umfassen, wobei jeder der Verbindungsteilleiter vom Klemmenhalter zur oberen Durchgangsöffnung geführt ist, jeder der Durchgangsteilleiter durch den Durchgangsbereich geführt ist und an der oberen Durchgangsöffnung mit einem der Verbindungsteilleiter und an der unteren Durchgangsöffnung mit einem der Ausgangsteilleiter elektrisch leitend verbunden ist, jeder der Ausgangsteilleiter von der unteren Durchgangsöffnung zum Klemmenhalter geführt ist, und die Verbindungsteilleiter und die Ausgangsteilleiter einen größeren Leiterquerschnitt haben als die Durchgangsteilleiter.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Primärleiter-Segmentierung ermöglicht eine Anpassung der Teilleiter an die jeweiligen Umgebungsbedingungen. So kann insbesondere an Stellen, an denen genügend Bauvolumen vorhanden ist, ein entsprechend großer Leiterquerschnitt vorgesehen werden, während beispielsweise innerhalb des Durchgangsbereichs, in dem der verfügbare Platz aufgrund der vorgegebenen Dimensionierung des Summenstromwandlers begrenzt ist, ein geringerer Leiterquerschnitt bevorzugt ist. Der Teil, in dem nur ein geringer Querschnitt zur Stromführung zur Verfügung steht, lässt sich also aufgrund der Primärleiter-Segmentierung möglichst klein bzw. kurz halten. Dies begrenzt auch die Wärmeentwicklung, die gerade bei hohen Stromstärken zu beachten ist und die ansonsten ein größeres Bauvolumen erfordern würde. Insgesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Wandlereinheit einen Aufbau mit vergleichsweise geringem Platzbedarf.

**[0010]** Die Verbindungsteilleiter und die Ausgangsteilleiter haben einen größeren Leiterquerschnitt als die Durchgangsteilleiter. Ein großer Leiterquerschnitt ist günstig hinsichtlich einer möglichst geringen Erwärmung.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Wandlereinheit ergeben sich aus den Merkmalen der von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche.

**[0012]** Günstig ist eine Variante, bei der der Klemmen-

halter mindestens zwei seitlich nebeneinander in einer ersten Reihe angeordnete Eingangsöffnungen und mindestens zwei seitlich nebeneinander in einer zweiten Reihe angeordnete Ausgangsöffnungen oder Aussparungen hat, wobei die beiden Reihen senkrecht zur Grundfläche nebeneinander, also übereinander, angeordnet sind. Eine derartige Übereinanderanordnung ist Platz sparend.

**[0013]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Variante sind die Verbindungsteilleiter als gebogene Bügel ausgebildet sind. Damit lassen sie sich einerseits gut an die Kontur des Gehäuses anpassen, in das die Wandlereinheit eingesetzt wird. Andererseits kann die mittels der Verbindungsteilleiter überbrückte Wegstrecke zwischen dem Klemmenhalter und der oberen Durchgangsöffnung so möglichst kurz gehalten werden.

**[0014]** Vorzugsweise sind die Ausgangsteilleiter weiterhin als Litzen oder als starre Stromschienen ausgebildet. Die Ausgangsteilleiter verlaufen insbesondere praktisch gerade an der Unterseite der Wandlereinheit, so dass auf die genannten kostengünstigen Standard-Leiter zurückgegriffen werden kann.

**[0015]** Bei einer anderen günstigen Ausgestaltung ist eine seitliche Ausdehnung von im Wesentlichen vier Teilungseinheiten vorgesehen ist. Dies ist sehr Platz sparend.

**[0016]** Günstig ist weiterhin eine Variante, bei der zumindest eine Elektronikbaugruppe vorgesehen ist und mindestens an einer Verbindungsstelle zwischen einem der Durchgangsteilleiter und einem der Verbindungsteilleiter oder einem der Ausgangsteilleiter zusätzlich eine Versorgungsleitung für die Elektronikbaugruppe elektrisch angeschlossen ist. Dann erübrigt sich eine zusätzliche Verbindungsstelle für den Anschluss der Versorgungsleitung, so dass der Fertigungsaufwand sinkt.

**[0017]** Vorzugsweise kann der Summenstromwandler weiterhin mit einer Abschirmung versehen sein, die insbesondere zwischen dem Summenstromwandler und einer Elektronikbaugruppe angeordnet ist.

**[0018]** Die Abschirmung verhindert eine Störbeeinflussung einer in einer Sekundärwicklung induzierten Spannung durch außerhalb des Summenstromwandlers erzeugte Magnetfelder. Diese potentiell störenden äußeren Magnetfelder werden zum Beispiel durch eine Primärleiterführung, die außerhalb des Summenstromwandlers von der Mittenachsenrichtung abweicht, oder durch dort vorhandene andere Strom durchflossene Leitungen oder durch benachbarte Baugruppen oder Geräte hervorgerufen. Sie werden wirkungsvoll abgeschirmt. Die Abschirmung schützt die Elektronikbaugruppe andererseits vor einer EMV-Störeinstrahlung. So wird beispielsweise verhindert, dass sich ein im Inneren des Summenstromwandlers hervorgerufenen Magnetfeld in nennenswertem Umfang bis in den Außenbereich des Summenstromwandlers erstreckt und dort zu einer Störung der Elektronikbaugruppe führt. Außerdem erlaubt eine effektive Abschirmung der Magnetfelder eine höhere Strombelastung in den Primärleitern. Es sind höhere

Nennstromwerte möglich.

**[0019]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art anzugeben, die wenig Platz beansprucht und für einen hohen Nennprimärstrom ausgelegt ist.

**[0020]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 8. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Wandlereinheit wie vorstehend beschrieben und ein mehrteiliges Gehäuse, von dem der Klemmenhalter einen Teil bildet. Abgesehen von den bereits für die erfindungsgemäße Wandlereinheit genannten Vorteile ergibt sich auch dadurch, dass der Klemmenhalter der Wandlereinheit zugleich ein Teil des Gehäuses ist, eine sehr Platz sparende Lösung.

**[0021]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Merkmalen der von Anspruch 8 abhängigen Ansprüche.

**[0022]** Bei einer günstigen Variante ist die Wandlereinheit vormontiert. Dies erleichtert die Montage der Vorrichtung und ermöglicht eine modulbasierte Fertigung.

**[0023]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass mindestens eine Führung vorgesehen ist, mittels derer die Wandlereinheit in ein Basisteil des Gehäuses einschiebbar ist. Auch dies erleichtert die Montage der Vorrichtung. Außerdem ist dann eine genaue Positionierung der Wandlereinheit im Gehäuse der Vorrichtung gewährleistet.

**[0024]** Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- FIG 1 ein Ausführungsbeispiel einer Wandlereinheit mit senkrechtem Summenstromwandler und mehrteiliger Primärleiterführung in perspektivischer Draufsicht,
- FIG 2 die Wandlereinheit gemäß FIG 1 in perspektivischer Ansicht von unten,
- FIG 3 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur allstromsensitiven Differenzstromerfassung mit einer Wandlereinheit gemäß FIG 1 und 2 in teilmontiertem Zustand und
- FIG 4 ein Ausführungsbeispiel eines Kombinationsgeräts mit einer Vorrichtung zur allstromsensitiven Differenzstromerfassung gemäß FIG 3 und einer angebauten Leitungsschutzschaltvorrichtung.

**[0025]** Einander entsprechende Teile sind in FIG 1 bis 4 mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0026]** Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die FIG 1 und 2 ein Ausführungsbeispiel einer Wandlereinheit 1 für eine Vorrichtung zur allstromsensitiven Erfassung eines elektrischen Differenzstromes beschrieben. Allstromsensitiv (= Typ B) bedeutet, dass der Frequenzbereich des erfassten Differenzstromes im Bereich zwischen 0 Hz und einigen 10 kHz liegen kann. Die Wandlereinheit 1 ist für einen hohen Nennstrom von mehr als 100 A, im Beispiel von 125 A, ausgelegt.

**[0027]** Aus den perspektivischen Ansichten gemäß FIG 1 und 2 geht hervor, dass die Wandlereinheit 1 einen in etwa hohlzylindrischen allstromsensitiven Summenstromwandler 2 mit einer Mittenachse 3 und einem zentralen in Richtung der Mittenachse 3 verlaufenden Durchgangsbereich 4 umfasst. Der Durchgangsbereich 4 hat eine obere und eine untere Durchgangsöffnung 5 bzw. 6. Der Summenstromwandler 2 ist senkrecht zu einer Grundfläche 7 der Wandlereinheit 1 orientiert, d.h. er ist stehend in der Wandlereinheit 1 angeordnet. Die Mittenachse 3 verläuft im Wesentlichen senkrecht zur Grundfläche 7.

**[0028]** Der Summenstromwandler 2 enthält zwei nicht näher dargestellte Magnetkerne, die unterschiedlich dimensioniert sind und die die Allstromsensitivität der Wandlereinheit 1 bedingen. Die Magnetkerne (FI-Kern und DI-Kern) befinden sich innerhalb einer Schottung 8, aus der metallene Anschlussstifte 9 herausgeführt sind. Die losen Enden der auf die beiden Magnetkerne gewickelten Sekundärwicklungen sind elektrisch an die Anschlussstifte 9 angeschlossen.

**[0029]** Weiterhin hat die Wandlereinheit 1 einen Klemmenhalter 10 mit vier seitlich nebeneinander in einer ersten Reihe angeordneten Eingangsöffnungen 11 und vier seitlich nebeneinander in einer zweiten Reihe angeordneten Ausgangsöffnungen 12, wobei die beiden Reihen übereinander, also nebeneinander in Richtung der Mittenachse 3, angeordnet sind. Der Klemmenhalter 10 nimmt vier Eingangsklemmkontakte 13 auf, die hinter den Eingangsöffnungen 11 angeordnet sind, und an die vier segmentierte Primärleiter elektrisch leitend angeschlossen sind. Der Klemmenhalter 10 ist auf die Eingangsklemmkontakte 13 aufgeschoben.

**[0030]** Die Primärleiter bilden eine Primärleiterführung 14. Sie sind im Beispiel dreigeteilt und setzen sich aus Verbindungsteilleitern 15 bis 18, Durchgangsteilleitern 19 bis 22 und Ausgangsteilleitern 23 bis 26 zusammen. Die Verbindungsteilleiter 15 bis 18 sind als gebogene Bügel ausgestaltet und führen vom Klemmenhalter 10, insbesondere von den Eingangsklemmkontakten 13, zur oberen Durchgangsöffnung 5. Die Durchgangsteilleiter 19 bis 22 sind als Rundleiter mit einem Leiterquerschnitt von etwa 10 mm<sup>2</sup> ausgestaltet und durch den Durchgangsbereich 4 geführt. Im Durchgangsbereich 4 ist für jeden der Durchgangsteilleiter 19 bis 22 ein gesonderter Längskanal vorgesehen. Die Längskanäle und damit auch die darin geführten Durchgangsteilleiter 19 bis 22 verlaufen parallel zueinander und sind konzentrisch zur Mittenachse 3 angeordnet. Die Ausgangsteilleiter 23 bis 26 sind als Litzen mit einem Leiterquerschnitt von etwa 35 mm<sup>2</sup> ausgestaltet und führen von der unteren Durchgangsöffnung 6 zum Klemmenhalter 10, insbesondere zu den Ausgangsöffnungen 12. Der Leiterquerschnitt der Verbindungsteilleiter 15 bis 18 ist größer als der der Durchgangsteilleiter 19 bis 22.

**[0031]** Im Bereich der oberen Durchgangsöffnung 5 sind die Verbindungsteilleiter 15 bis 18 und die Durchgangsteilleiter 19 bis 22 elektrisch leitend zusammenge-

lötet. Ebenso sind die Durchgangsteilleiter 19 bis 22 im Bereich der unteren Durchgangsöffnung 6 elektrisch leitend mit den Ausgangsteilleitern 23 bis 26 zusammenge-  
lötet. An diesen unteren Lötverbindungsstellen sind außerdem auch Versorgungsleitungen 27 mit ihrem jeweiligen einen Ende elektrisch mit angeschlossen. Die Versorgungsleitungen 27 sind mit ihren anderen Enden an eine oder mehrere in FIG 1 und 2 nicht gezeigte elektronische Teileinheit(en), die als Flachbaugruppen ausgeführt ist bzw. sind, angeschlossen.

**[0032]** Der Summenstromwandler 2 ist mit einem im Wesentlichen U-förmig ausgestaltetem Abschirmblech 28 versehen, so dass der Summenstromwandler 2 abgesehen von dem Bereich, in dem die Verbindungsteilleiter 15 bis 18 verlaufen, an seinem Außenumfang EMV-abgeschirmt ist.

**[0033]** Für den Stromfluss innerhalb der Primärleiter stehen vergleichsweise große Leiterquerschnitte zur Verfügung. Dank der vorteilhaften Segmentierung der Primärleiter ist die Leiterführung mit etwas kleinerem Leiterquerschnitt im Wesentlichen auf den Durchgangsbereich 4 beschränkt, innerhalb dessen die konstruktive Gestaltung des Summenstromwandlers 2 den maximal möglichen Leiterquerschnitt begrenzt. Außerdem wird der Primärstrom auf kürzest möglichem Weg durch die Wandlereinheit 1 geführt. Aufgrund dieser Maßnahmen werden die ohmschen Verluste und damit die Erwärmung klein gehalten. Trotzdem und auch trotz der hohen Nennstromstärke von 125 A zeichnet sich die Wandlereinheit 1 durch eine sehr kompakte Bauform aus. So hat sie einen Platzbedarf von nur etwa vier Teilungseinheiten. Vergleichbare bislang bekannte allstromsensitive Wandlereinheiten eines FI-Blocks oder eines FI/LS-Kombinationsgeräts benötigen demgegenüber mehr Platz.

**[0034]** In FIG 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 29 zur allstromsensitiven Differenzstromerfassung mit der Wandlereinheit 1 gemäß FIG 1 und 2 in teilmontiertem Zustand gezeigt. Die Vorrichtung 29 enthält ein mehrteiliges Gehäuse, das ein Basisgehäuse 30 umfasst. Weitere Bestandteile des Gehäuses sind der Klemmenhalter 10 der Wandlereinheit 1 und eine aus der endmontierten Darstellung gemäß FIG 4 ersichtliche gestufte Abdeckung 31. Die Biegungen der Verbindungsteilleiter 15 bis 18 sind gerade so ausgeführt, dass die Bügel an die Stufenform der Abdeckung 31 angepasst sind.

**[0035]** Die Wandlereinheit 1 wird als vormontierte Einheit in das Basisgehäuse 30 eingeschoben. Dazu sind seitlich am Klemmenhalter 10 Führungen 32 vorgesehen. Letztere ermöglichen auch eine genaue Positionierung der Wandlereinheit 1 in der in der Vorrichtung 29 vorgesehenen Lage.

**[0036]** Insbesondere dank der sehr kompakten Anordnung des Summenstromwandlers 2 und der Primärleiter, ist genügend Platz vorhanden, um mehrere Elektronikbaugruppen 33 um den Summenstromwandler 2 herum zu platzieren. Dabei sind die Elektronikbaugruppen 33 und der Summenstromwandler 2 durch das Abschirm-

blech 28 voneinander getrennt. Die Elektronikbaugruppen 33 können Teil der vormontierten Wandlereinheit 1 sein oder auch erst nachträglich bei der Montage der Vorrichtung 29 eingesetzt werden.

**[0037]** Seitlich neben der Wandlereinheit 1 ist ein Schaltschloss mit einem Schaltschlossgriff 34 und einem Mitnehmer 35 zum Eingriff in eine benachbarte in FIG 3 nicht gezeigte weitere Vorrichtung angeordnet. Außerdem ist eine Prüftaste 36 vorgesehen. Insgesamt hat auch die Vorrichtung 29 eine sehr kompakte Bauform mit einer seitlichen Abmessung von nur 5 Teilungseinheiten. Bei der Vorrichtung 29 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um einen FI-Block 125 Typ B.

**[0038]** In FIG 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines Kombinationsgeräts 37 mit einer Vorrichtung 29 zur allstromsensitiven Differenzstromerfassung gemäß FIG 3 und einer angebauten Leitungsschutzschaltvorrichtung 38 gezeigt. Die Ausgangsteilleiter 23 bis 26 sind an Klemmkontakte 39 der Leitungsschutzschaltvorrichtung 38 geführt. Das Schaltschloss der Vorrichtung 29 steht mittels des Mitnehmers 35 mit Schalteinheiten der Leitungsschutzschaltvorrichtung 38 in Wirkverbindung. Bei einem von der Vorrichtung 29 erkannten relevanten Differenzstrom unterbrechen diese Schalteinheiten den Stromfluss in den Primärleitern. Bei dem Kombinationsgerät 37 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein FI/LS-Gerät 125 Typ B mit einer seitlichen Abmessung von nur 11 Teilungseinheiten.

**[0039]** Insgesamt weisen die Wandlereinheit 1, die Vorrichtung 29 und auch das Kombinationsgerät 37 jeweils eine sehr platzsparende, symmetriefeste und EMV-verträgliche Konstruktion auf. Sie gewährleisten bei hoher Nennstromstärke von über 100 A eine zuverlässige allstromsensitive Erfassung eines Differenzstromes zwischen den vier Primärleitern.

## Patentansprüche

1. Wandlereinheit für eine insbesondere als FI-Block (29) oder als FI/LS-Kombinationsgerät (37) ausgebildete Vorrichtung zur allstromsensitiven Erfassung eines elektrischen Differenzstromes umfassend

- a) eine Grundfläche (7),
- b) einen Klemmenhalter (10),
- c) einen senkrecht zur Grundfläche (7) orientierten allstromsensitiven Summenstromwandler (2) mit einem in Richtung einer Mittenachse (3) verlaufenden zentralen Durchgangsbereich (4), der eine obere und eine untere Durchgangsöffnung (5, 6) aufweist, und
- d) eine Primärleiterführung mit mindestens zwei hinsichtlich des Differenzstromes überwachten Primärleitern, die für einen Nennprimärstrom von größer als 100 A ausgelegt sind und jeweils mindestens einen Verbindungsteilleiter (15 - 18), einen Durchgangsteilleiter (19 - 22) und ei-

nen Ausgangsteilleiter (23 - 26) umfassen, wobei

- d1) jeder der Verbindungsteilleiter (15 - 18) vom Klemmenhalter (10) zur oberen Durchgangsöffnung (5) geführt ist,
- d2) jeder der Durchgangsteilleiter (19 - 22) durch den Durchgangsbereich (4) geführt ist und an der oberen Durchgangsöffnung (5) mit einem der Verbindungsteilleiter (15 - 18) und an der unteren Durchgangsöffnung (6) mit einem der Ausgangsteilleiter (23 - 26) elektrisch leitend verbunden ist,
- d3) jeder der Ausgangsteilleiter (23 - 26) von der unteren Durchgangsöffnung (6) zum Klemmenhalter (10) geführt ist, und
- d4) die Verbindungsteilleiter (15 - 18) und die Ausgangsteilleiter (23 - 26) einen größeren Leiterquerschnitt haben als die Durchgangsteilleiter (19 - 22).

2. Wandlereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmenhalter (10) mindestens zwei seitlich nebeneinander in einer ersten Reihe angeordnete Eingangsöffnungen (11) und mindestens zwei seitlich nebeneinander in einer zweiten Reihe angeordnete Ausgangsöffnungen (12) hat, wobei die beiden Reihen senkrecht zur Grundfläche (7) nebeneinander angeordnet sind.

3. Wandlereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsteilleiter (15 - 18) als gebogene Bügel ausgebildet sind.

4. Wandlereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsteilleiter (23 - 26) als Litzen oder als starre Stromschienen ausgebildet sind.

5. Wandlereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine seitliche Ausdehnung von im Wesentlichen vier Teilungseinheiten vorgesehen ist.

6. Wandlereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Elektronikbaugruppe (33) vorgesehen ist und mindestens an einer Verbindungsstelle zwischen einem der Durchgangsteilleiter (19 - 22) und einem der Verbindungsteilleiter (15 - 18) oder einem der Ausgangsteilleiter (23 - 26) zusätzlich eine Versorgungsleitung (27) für die Elektronikbaugruppe (33) elektrisch angeschlossen ist.

7. Wandlereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Summenstromwandler mit einer Abschirmung (28) versehen ist, die insbesondere zwischen dem Summenstromwandler und einer Elektronikbaugruppe (33) angeordnet ist.

8. Vorrichtung zur allstromsensitiven Erfassung eines elektrischen Differenzstromes umfassend
- a) eine Wandlereinheit (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, und 5
  - b) ein mehrteiliges Gehäuse, von dem der Klemmenhalter (10) einen Teil bildet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandlereinheit (1) vormontiert ist. 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Führung (32) vorgesehen ist, mittels derer die Wandlereinheit (1) in ein Basisteil (30) des Gehäuses einschiebbar ist. 15

20

25

30

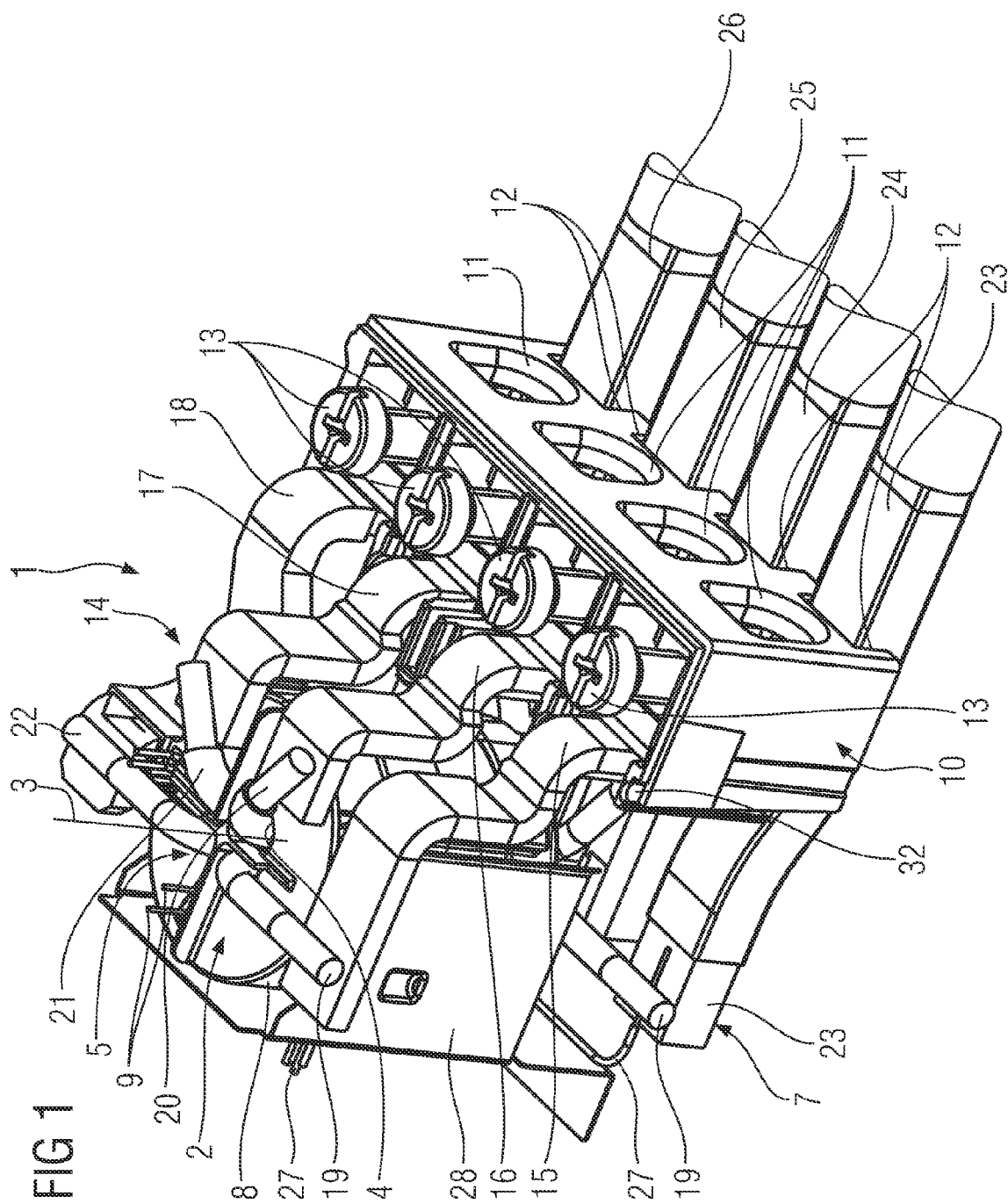
35

40

45

50

55



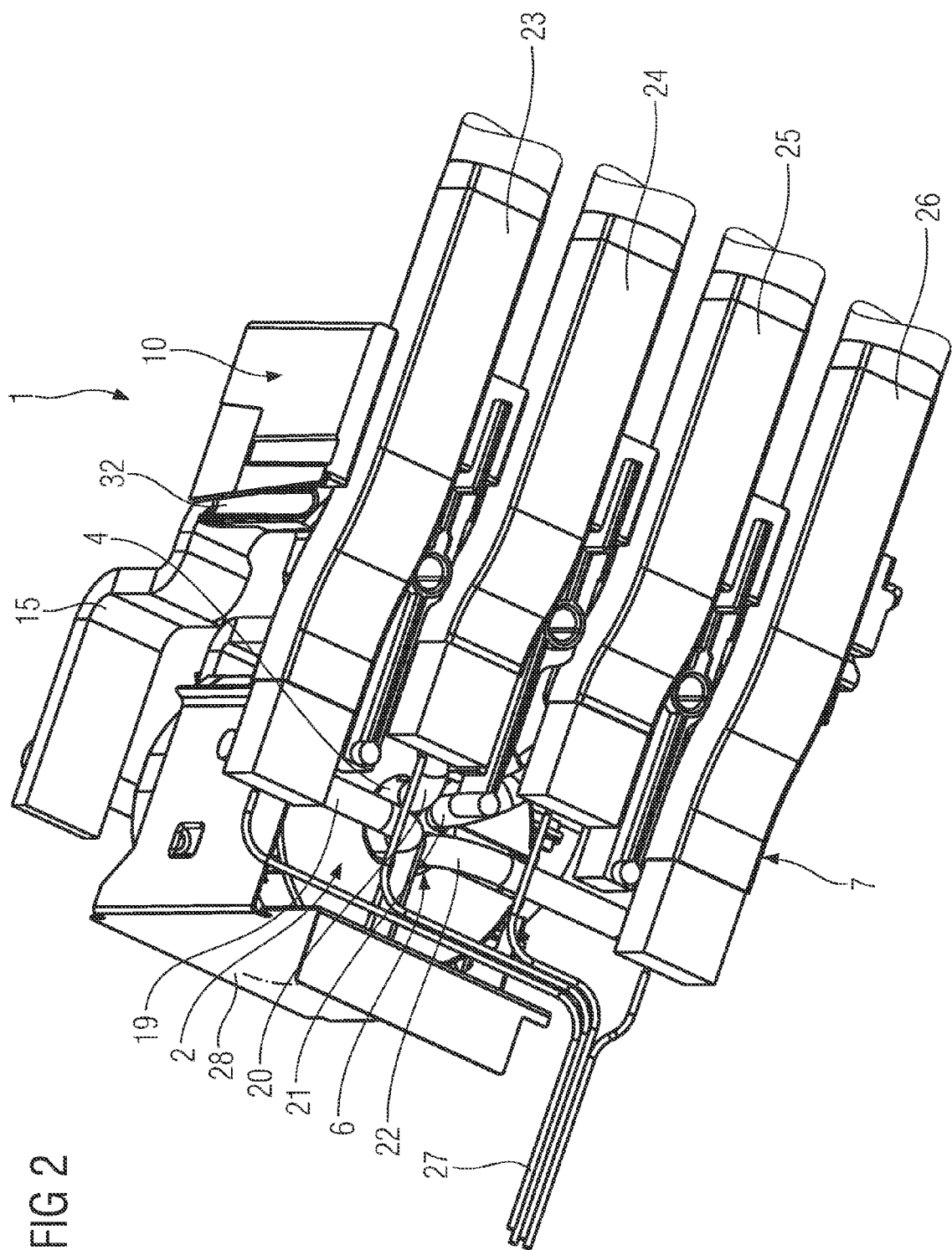


FIG 2



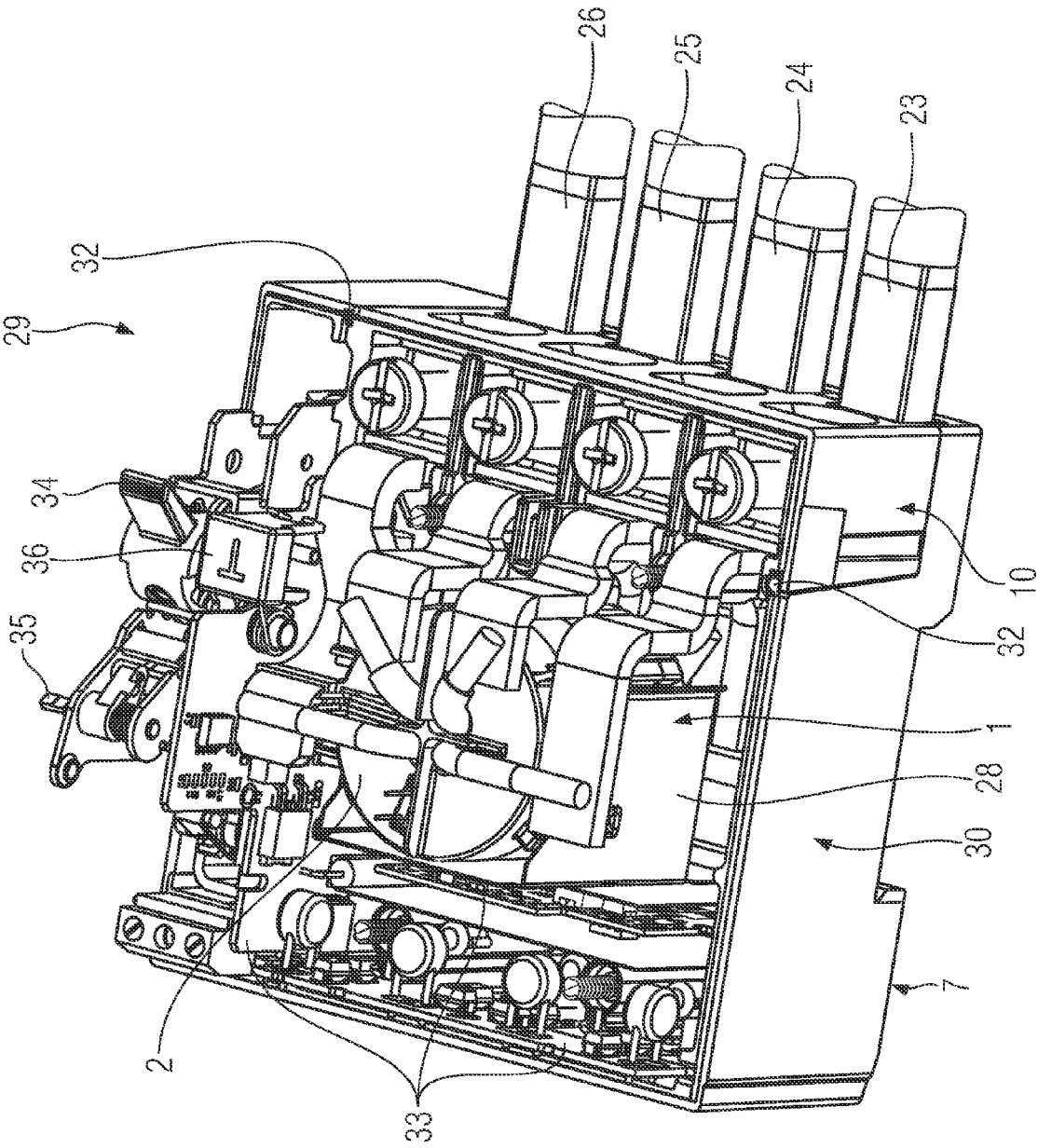
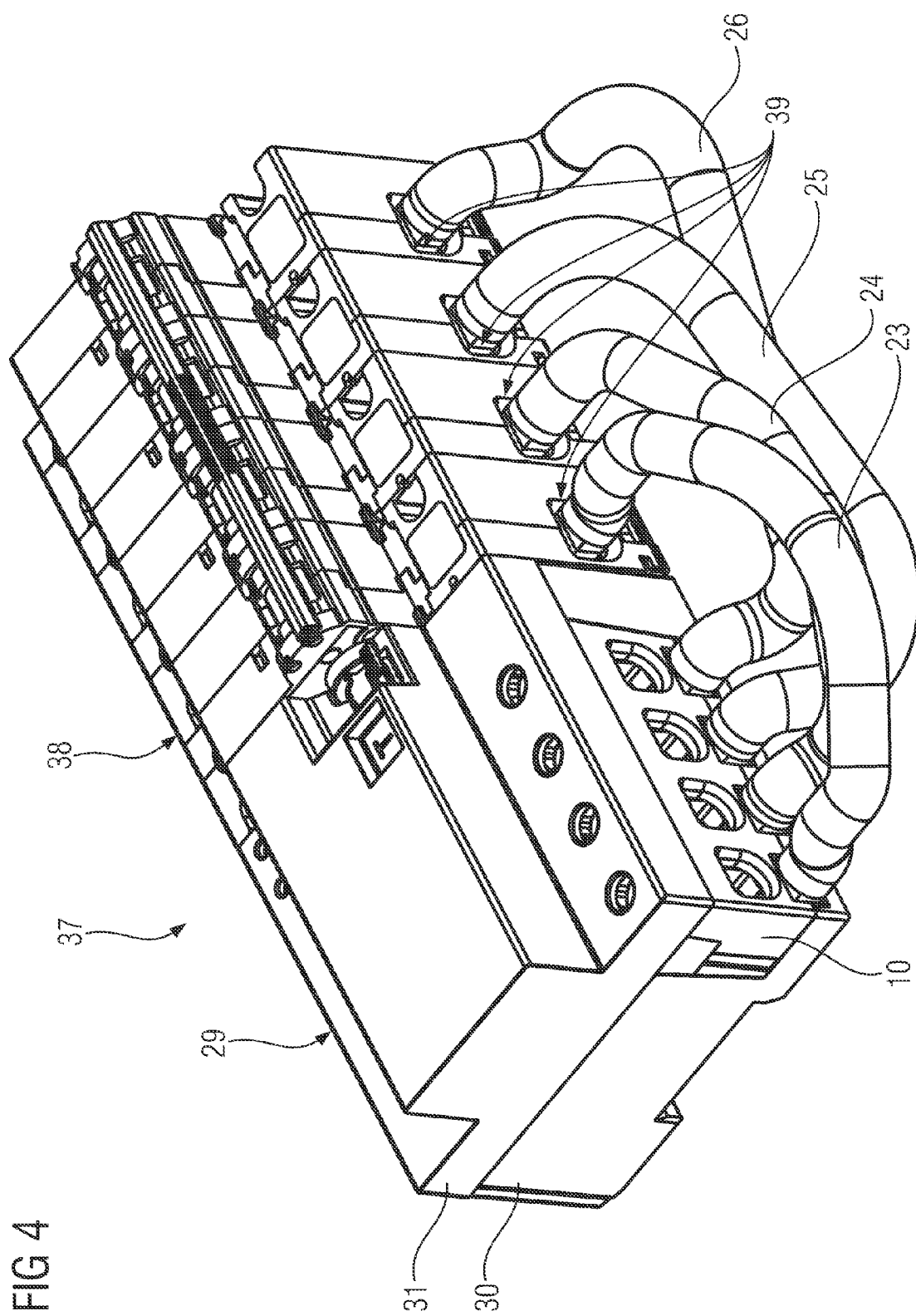


FIG 3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 12 1262

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |  |                                    |
|---|---|--|------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y   | FR 2 752 479 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC SA [FR]) 20. Februar 1998 (1998-02-20)<br>* Seite 3, Zeile 33 - Seite 4, Zeile 7; Abbildung 2 * | 1,3,6  | INV.<br>H01H83/14<br>H01F38/30     |
| Y   | EP 0 818 798 A1 (LEGRAND SA [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 14. Januar 1998 (1998-01-14)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *            | 1,3,6  |                                    |
| D,Y   | DE 44 17 897 A1 (CONDOR WERKE GEBR FREDE GMBH & [DE])<br>23. November 1995 (1995-11-23)<br>* das ganze Dokument *                   | 1,3,6  |                                    |
| D,A   | DE 84 36 927 U1 (SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN, DE)<br>28. März 1985 (1985-03-28)<br>* das ganze Dokument *             | 1  |                                    |
|   |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|   |   |  | H01H<br>H01F                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |   |  |                                    |
| Recherchenort<br>München  |   | Abschlußdatum der Recherche<br>18. Januar 2007   | Prüfer<br>GLAMAN, C                |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 12 1262

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-01-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| FR 2752479   | A1 | 20-02-1998                    | CN                                | 1175105 A  | 04-03-1998                    |
|  |    |                               | ID                                | 18648 A    | 30-04-1998                    |
| -----  |    |                               |                                   |            |                               |
| EP 0818798   | A1 | 14-01-1998                    | AT                                | 215262 T   | 15-04-2002                    |
|  |    |                               | CN                                | 1175073 A  | 04-03-1998                    |
|  |    |                               | ES                                | 2170926 T3 | 16-08-2002                    |
|  |    |                               | FR                                | 2751125 A1 | 16-01-1998                    |
|  |    |                               | PL                                | 320782 A1  | 19-01-1998                    |
| -----  |    |                               |                                   |            |                               |
| DE 4417897   | A1 | 23-11-1995                    | KEINE                             |            |                               |
| -----  |    |                               |                                   |            |                               |
| DE 8436927   | U1 | 28-03-1985                    | KEINE                             |            |                               |
| -----  |    |                               |                                   |            |                               |

EPO FORM P0461

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

**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 4417897 A1 [0004]
- DE 8436927 U1 [0005]
- DE 2737618 A1 [0006]
- DE 1866786 U [0006]
- EP 0806784 A2 [0006]
- DE 7813854 U [0006]