

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
17. November 2016 (17.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/180635 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 7/14 (2006.01) *H05K 9/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/059359
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2016 (27.04.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 107 306.4 11. Mai 2015 (11.05.2015) DE
- (71) Anmelder: **ENDRESS+HAUSER GMBH+CO. KG** [DE/DE]; Hauptstr. 1, 79689 Maulburg (DE).
- (72) Erfinder: **MICHALSKI, Bernhard**; Felix-Platterweg 5, 79689 Maulburg (DE). **GRITTKÉ, Udo**; Oberer Bannweg 8, 79585 Steinen (DE). **SCHROTH, Herbert**; Rüttebergstr. 38, 79650 Schopfheim (DE). **STRÜTT, Bernd**; Hüfingerstraße 1, 79585 Steinen (DE).
- (74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress+Hauser (Deutschland) AG+Co. KG, Colmarer Str. 6, 79576 Weil am Rhein (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FIELD DEVICE FOR USE IN PROCESS AUTOMATION

(54) Bezeichnung : FELDDGERÄT ZUM EINSATZ IN DER PROZESSAUTOMATISIERUNG

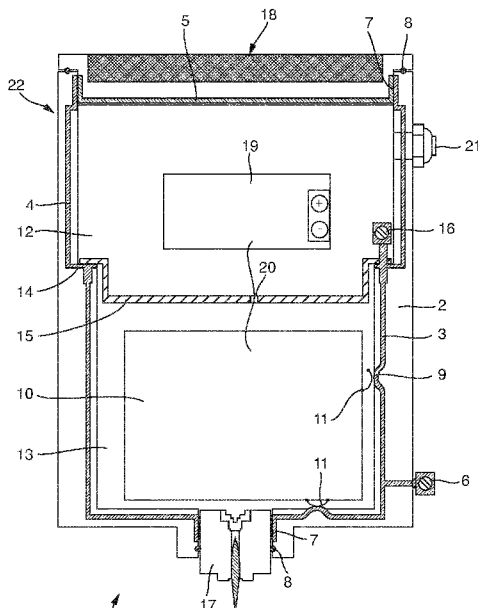


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a field device (1) for use in process automation, said field device having a housing (22) with EMC protection. The housing contains a conductive housing core (3) which is surrounded on all sides by a non-conductive housing casing (2) in a force-fitting or form-fitting manner. At least one printed circuit board (15) is placed on an electrically conductive region (14) of the housing core (3) and is connected thereto, and the printed circuit board divides the interior of the housing into at least two chambers (12, 13) with different degrees of EMC protection. The printed circuit board (15) contains a through-bore (20) by means of which at least one first and second electronic circuit (10, 19) arranged in a mutually spaced manner in different respective chambers (12, 13) are contacted together. The electrically conductive housing core (3) is tied to ground potential by means of ground contacts (6, 16) which are arranged on the inside or the outside of the housing, and the ground potential electrically contacts the circuits (10, 19) by means of housing core (3) regions (9), which are led into the interior through the housing casing (2), using spring contacts (11). Transitions (7) into a sensor or cover unit (17, 18) are provided in the housing in the form of screw contacts and/or sliding contacts such that the contacts are electrically connected to the housing core (3), and seals (8) protect the transitions (7) from environmental influences.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/180635 A1

Die Erfindung beschreibt ein Feldgerät (1) zum Einsatz in der Prozessautomatisierung, welches ein Gehäuse (22) mit EMV-Schutz besitzt, das einen leitfähigen Gehäusekern (3) enthält, welcher allseitig kraft- oder stoffschlüssig von einem nicht leitfähigen Gehäusemantel (2) umgeben ist, wobei zumindest eine Leiterplatte (15) auf einen elektrisch leitenden Bereich (14) des Gehäusekerns (3) aufgelegt und verbunden ist und den Innenraum des Gehäuses in zumindest zwei Kammern (12, 13) mit unterschiedlichen EMV-Schutzgraden unterteilt, wobei die Leiterplatte (15) eine Durchbohrung (20) enthält, mit welcher zumindest eine erste und eine zweite elektronische Schaltung (10, 19), welche beabstandet voneinander in jeweils verschiedenen Kammern (12, 13) angeordnet sind, miteinander kontaktiert werden, wobei mittels Erdungskontakten (6, 16), die an der Innen- oder der Außenseite des Gehäuses angeordnet sind, der elektrisch leitfähige Gehäusekern (3) auf ein Erdungspotential gelegt wird, welches die Schaltungen (10, 19) mittels Bereichen (9) des Gehäusekerns (3), die durch den Gehäusemantel (2) in den Innenraum geführt werden, durch Federkontakte (11) elektrisch kontaktiert, wobei Übergänge (7) zu einer Sensor- oder Deckeinheit (17, 18) in dem Gehäuse mittels Gewinde- und/oder Schleifkontakten so angeordnet werden, dass diese elektrisch mit dem Gehäusekern (3) verbunden sind und wobei Dichtungen (8) die Übergänge (7) vor Umwelteinflüssen schützen.

Feldgerät zum Einsatz in der Prozessautomatisierung

Die Erfindung beschreibt ein Feldgerät zum Einsatz in der Prozessautomatisierung, umfassend ein Gehäuse zur EMV-Abschirmung, das einen Innenraum umschließt, welcher aus zumindest einer ersten und einer zweiten Kammer besteht, zumindest einen Sensor, der in der ersten Kammer angeordnet ist, zur Messumwandlung von einer physikalischen Größe in eine erste elektronische Messgröße, zumindest eine erste elektronische Schaltung, die in der ersten Kammer angeordnet ist, zum Betreiben des Sensors und Verarbeiten der ersten Messgröße in ein Zwischensignal, zumindest eine zweite elektronische Schaltung zum Speisen der ersten elektronischen Schaltung und Umwandlung des Zwischensignals in ein Ausgangssignal, das über eine Anschlussleitung ausgegeben werden kann und zumindest eine elektrisch leitfähige Barriere, die die zumindest ersten beiden Kammern räumlich voneinander trennt und diese dadurch verschiedene EMV-Bereiche darstellen.

Aus dem Stand der Technik sind bereits Feldgeräte bekannt geworden, die in industriellen Anlagen zum Einsatz kommen. In der Prozessautomatisierungstechnik ebenso wie in der Fertigungsautomatisierungstechnik werden vielfach Feldgeräte eingesetzt. Als Feldgeräte werden im Prinzip alle Geräte bezeichnet, die prozessnah eingesetzt werden und die prozessrelevante Informationen liefern oder verarbeiten. So werden Feldgeräte zur Erfassung und/oder Beeinflussung von Prozessgrößen verwendet. Zur Erfassung von Prozessgrößen dienen Messgeräte, bzw. Sensoren. Diese werden beispielsweise zur Druck- und Temperaturmessung, Leitfähigkeitsmessung, Durchflussmessung, etc. verwendet und erfassen die entsprechenden Prozessvariablen Druck, Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Füllstand, Durchfluss etc. Zur Beeinflussung von Prozessgrößen werden Aktoren verwendet. Diese sind beispielsweise Pumpen oder Ventile, die den Durchfluss einer Flüssigkeit in einem Rohr oder den Füllstand in einem Behälter beeinflussen können. Neben den zuvor genannten Messgeräten und Aktoren werden unter Feldgeräten auch Remote I/Os, Funkadapter bzw. allgemein Geräte verstanden, die auf der Feldebene angeordnet sind.

Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von der Endress+Hauser-Gruppe produziert und vertrieben.

Viele Feldgeräte für die Prozessautomatisierung sind unterschiedlichen

- 5 Umwelteinflüssen, abhängig ihres Einsatzortes, ausgesetzt. In verschiedenen Industriebereichen sind somit unterschiedliche Einflüsse vorherrschend, die jeweils verschiedene Schutzmaßnahmen benötigen.

- 10 Etablierte Lösungen stellen Gehäuse aus Metall dar. Diese sind beispielsweise aus VA, Aluminium, o.ä. gefertigt. Zum Zweck der Korrosionsvermeidung werden diese Metallgehäuse mit unterschiedlichen Beschichtungen versehen. Dies ist jedoch mitunter ein teurer Verfahrensschritt.

- 15 Ebenso werden Kunststoffgehäuse angeboten. Diese haben aus Korrosionssicht erhebliche Vorteile gegenüber Metallgehäusen, haben aber den Nachteil, dass sie aus Sicht der mechanischen Robustheit den Metallgehäusen unterlegen sind. Für Hersteller von Feldgeräten ergibt sich daraus die Konsequenz, dass Geräte sowohl mit Metallgehäusen als auch mit Kunststoffgehäusen angeboten werden müssen.

- 20 Für die in den Gehäusen untergebrachten elektronischen Schaltungen ergeben sich daraus aber aus Sicht des EMV-Schutzes erhebliche Unterschiede, die sich in unterschiedlich erforderlichen Schutzmaßnahmen für Metall und Kunststoff niederschlagen und damit erheblichen Mehraufwand in der Entwicklung ergeben. Im Stand der Technik werden Kunststoffgehäuse mit einer dünnen Metallschicht an der
- 25 Gehäuseinnenseite versehen, die mittels verschiedener Methoden, wie beispielsweise Aufdampfen, Lackieren, Sputtern, Galvanisieren, etc. aufgebracht werden können und dadurch einen Faraday'schen Käfig bilden. Diese Schichten sind allerdings sehr dünn und können für keine zusätzliche mechanische Stabilität des Gehäuses sorgen, außerdem sind diese genannten Fertigungsprozesse mitunter kostenintensiv.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein Feldgerät zum Einsatz in der Prozessautomatisierung zu schaffen, dessen Gehäuse kostengünstig gefertigt werden kann.

- 5 Die Aufgabe wird durch ein Gehäuse gelöst, das aus einem Gehäusekern aus leitfähigem Material und einem den Gehäusekern allseitig umgebenden Gehäusemantel aus nicht leitfähigem Material besteht.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung besteht der Gehäusekern aus Metall, der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel ist aus Kunststoff gefertigt.

Der Vorteil in der Wahl dieser Materialien besteht darin, dass das Gehäuse kostensparend gefertigt werden kann, da aufwändige Beschichtungen des Metallgehäuses oder das Auftragen dünner Metallschichten auf den Kunststoff nicht
15 benötigt werden.

Das erfindungsgemäße Feldgerät bietet außerdem den Vorteil, dass es universell in unterschiedlichsten Industriebereichen unabhängig von Umwelteinflüssen einsetzbar ist. Der Gehäusekern bietet die erforderliche Robustheit gegenüber mechanischen
20 Einflüssen. Der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel bringt den besten Korrosionsschutz. Durch den leitfähigen Gehäusekern ist außerdem eine Abschirmung von elektromagnetischen Störungen gewährleistet.

25 Gemäß einer Ausgestaltung ist der Gehäusekern aus zumindest einem, bevorzugt zwei oder mehreren einzelnen Komponenten zusammengesetzt.

Gemäß einer Ausführung ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel kraftschlüssig oder stoffschlüssig auf den Gehäusekern aufgebracht, was für
zusätzliche mechanische Stabilität sorgt.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel durch ein Spritzgussverfahren auf den Gehäusekern aufgebracht.

Durch die Fertigung mittels Spritzgussverfahren lassen sich hohe Stückzahlen bei geringen Fertigungspreisen erzielen. Der Fertigungsprozess ist gegenüber bisherigen Herstellungsprozessen von Gehäusen für Feldgeräte beschleunigt, da auf spezielle Oberflächenbehandlungen der verwendeten Komponenten verzichtet werden kann.

5

Gemäß einer bevorzugten Variante ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel durch eine Schrumpfverbindung auf den Gehäusekern aufgebracht.

10 Diese Variante ist in DE102014105569A1 für Halbschalen des Gehäuses eines magnetisch induktiven Messgeräts beschrieben und bietet den Vorteil einer sehr schnellen Fertigung bei niedrigen Fertigungskosten.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel durch eine Schnappverbindung auf den Gehäusekern aufgebracht.

15

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel durch eine Schraubverbindung auf den Gehäusekern aufgebracht.

20 Gemäß einer vorteilhaften Variante ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel durch eine Nietverbindung auf den Gehäusekern aufgebracht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist der den Gehäusekern allseitig umgebende Gehäusemantel durch eine Klebeverbindung auf den Gehäusekern aufgebracht.

25 Gemäß einer Weiterbildung wird als zumindest erste elektrisch leitfähige Barriere eine Leiterplatte mit einer Durchgangsbohrung zum Verbinden der ersten und der zweiten elektronischen Schaltung verwendet, die auf einen elektrisch leitenden Bereich des Gehäusekerns aufgelegt und verbunden ist, wodurch verschiedene Kammern im Innenraum des Gehäuses mit unterschiedlichen EMV-Schutzgraden geschaffen werden
30 können.

Die Sensorelektronik der ersten elektronischen Schaltung kann dadurch außerdem von der Elektronik einer zweiten, signalverarbeitenden Schaltung getrennt werden, was Störeinflüsse verringert. Die Durchgangsbohrung erlaubt das elektrische Verbinden der ersten und der zweiten elektronischen Schaltung miteinander.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind elektrische Erdungskontakte, die mit dem Gehäusekern in elektrischer Verbindung sind, durch den Gehäusmantel durchgeführt und mit einem korrosionsbeständigen Kontakt ausgestattet, wodurch eine externe Erdung angelegt werden kann.

10

Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist im Innenraum zumindest eine Erdungsklemme so angebracht und angeordnet, dass diese am Gehäusekern elektrisch kontaktiert ist. Dadurch kann eine, von einem externen Kommunikationssignal mitgebrachte Erdung mit dem Gerätekerne in Verbindung gebracht werden.

15

Gemäß einer vorteilhaften Variante sind Bereiche des Gehäusekerns durch den Mantel in den Innenraum geführt, wodurch Erdungsanschlüsse der ersten elektronischen Schaltung mittels Federkontakten elektrisch kontaktiert sind.

20

Gemäß einer Ausgestaltung sind Übergänge zwischen dem Gehäuse und beispielsweise einer Sensoreinheit so angebracht und angeordnet, dass diese durch Gewinde und/oder Schleifkontakte elektrisch mit dem Gehäusekern verbunden sind, was einen einfachen Austausch dieser Komponenten ermöglicht, ohne dass durch den Tausch das gesamte Gehäuse ersetzt werden müsste.

25

Gemäß einer Ausführung sind die Übergänge mit Dichtungen, beispielsweise Silikondichtungen o.ä. versehen, die die Übergänge vor Umwelteinflüssen schützen. Dadurch kann das Feldgerät selbst in Prozessumgebungen mit widrigen Umwelteinflüssen eingesetzt werden.

30

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Gerätedeckel so angebracht und angeordnet, dass er elektrisch mit dem Gehäusekern verbunden ist.

Die Möglichkeit, den elektrisch leitfähigen Gehäusekern durch in den Innenraum geführte Bereiche mittels Federkontakten zu kontaktieren, beispielsweise für Erdungsanschlüsse der enthaltenen Elektronik, und die Option, Sensoren, Deckel oder andere Elemente mittels Gewinden und/oder Schleifkontakten elektrisch mit dem Gehäusekern zu verbinden, bietet die Möglichkeit eines universalen Einsatzes für verschiedenste Ausführungsformen des Feldgeräts.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass es möglich ist, bedingt durch die elektrische Isolation aufgrund des nicht leitfähigen Gehäusemantels an der Innenseite des Gehäuses, Schaltungsleitungen eng an der Innenseite des Gehäuses anzuordnen, ohne dass es einen Kurzschluss aufgrund einer Kontaktierung dieser Leitungen mit der Gehäusemasse gibt.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figur näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Feldgeräts 1.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Feldgeräts 1 am Beispiel eines Messgerätes. Der elektrisch leitfähige Gehäusekern 3 bildet die Basis des Gehäuses 22. Durch den Gehäusekern 3 ist die mechanische Stabilität des Gehäuses 22 gewährleistet. Der Gehäusekern 3 kann als ein dünnes, tiefgezogenes Blech, beispielsweise aus Kupfer, VA, Eisen, etc., oder aus einem geeigneten Gussverfahren, wie beispielsweise Aluminiumdruckguss, ausgeformt werden und umschließt einen Innenraum. Der Gehäusekern 3 kann dabei aus einem oder mehreren Teilen bestehen. So kann beispielsweise eine Deckeleinheit 18, bestehend aus derselben Materialkombination wie das Gehäuse 22 selbst, implementiert werden.

Der Gehäusekern 3 ist allseitig von einem nichtleitfähigen Gehäusemantel 2 umgeben. Dieser besteht aus einem Kunststoff, beispielsweise Polyamid (PA), Polyetheretherketon (PEEK), etc. und kann mittels diverser Verfahren, wie Umspritzen, einer Schnappverbindung, einer Schrumpfverbindung, einer Schraubverbindung, einer

Nietverbindung oder einer Klebeverbindung mit dem Gehäusekern 3 kraft- oder stoffschlüssig verbunden werden.

Zumindest eine Leiterplatte 15 wird als elektrisch leitfähige Barriere auf einen elektrisch leitenden, freiliegenden Bereich 14 des Gehäusekerns 3 gelegt und elektrisch verbunden. Dadurch wird der Innenraum des Gehäuses in zumindest zwei Bereiche unterteilt, die jeweils von einem Faraday'schen Käfig, den Gehäusekern 3 und Leiterplatte 15 bilden, umgeben ist. Dadurch werden zumindest zwei Kammern 12, 13 gebildet, die unterschiedliche EMV-Schutzgrade ausweisen können. Die erste elektronische Schaltung 10 und die zweite elektronische Schaltung 19 sind beabstandet voneinander in den jeweiligen Kammern 12, 13 angeordnet. Da das primäre Sensorsignal sehr stör anfällig ist, muss der EMV-Schutzgrad in der ersten Kammer 13 hoch sein, weswegen Informationen mit der Umwelt mittels einer Anschlussleitung 21 in der zweiten Kammer 12 ausgetauscht werden. Die Verbindung beider Schaltungen 10, 19 wird mittels einer Durchgangsbohrung 20 in der Leiterplatte 15 ermöglicht.

Zur Abschirmung von elektromagnetischen Störsignalen müssen der Faraday'sche Käfig, den der Gehäusekern 3 und die mit diesem verbundene Leiterplatte 15 bilden, und die elektrischen Schaltungen 10, 19, auf dasselbe Erdungspotential gelegt werden. Auf der Außenseite des Gehäusemantels 2 liegende, durch den Gehäusemantel 2 durchgeführte Erdungskontakte 6 bieten die Möglichkeit, eine externe Erdung anzulegen. Bringt das externe Kommunikationssignal über den Geräteanschluss, beispielweise über eine Buchse, eine eigene Erdung mit, so kann der Gehäusekern 3 über eine interne Erdungsklemme 16 auf dieses Erdungspotential gelegt werden. Elektronik Elemente der elektronischen Schaltungen 10, 19 können über durch den Gehäusemantel 2 geführte Bereiche 9 des Gehäusekerns 3 beispielweise mittels Federkontakten 11 auf das Erdungspotential des Gehäusekerns 3 zugreifen.

Sind im Gehäuse 22 Übergänge 7 vorhanden, beispielsweise zwischen einer eingebauten Sensoreinheit 17 und dem Gehäuse 22, oder einer Deckeinheit 18 und dem Gehäuse 22, so kann mittels Gewinden und/oder Schleifkontakten eine elektrische Verbindung hergestellt werden. Damit diese Übergänge 7 vor Umwelteinflüssen geschützt sind, werden diese mit Dichtungen 8 versehen. Diese Dichtungen 8 können beispielsweise Formdichtungen aus einem thermoplastischen Elastomer sein.

Bezugszeichenliste

	1	Feldgerät
	2	Gehäusemantel
5	3	Gehäusekern
	4, 5	Teile des Gehäusekerns
	6	Erdungskontakt
	7	Übergang
	8	Dichtung
10	9	in den Innenraum hineinreichende Bereiche des Gehäusekerns
	10	erste elektronische Schaltung
	11	Federkontakte
	12, 13	Kammern
	14	elektrisch leitender Bereich
15	15	Leiterplatte
	16	Erdungskontakt in Innenraum
	17	Sensoreinheit
	18	Gehäusedeckel
	19	zweite elektronische Schaltung
20	20	Durchgangsbohrung
	21	Anschlussleitung
	22	Gehäuse

Patentansprüche

1. Feldgerät (1) zum Einsatz in der Prozessautomatisierung, umfassend
- 5 - ein Gehäuse (22) zur EMV-Abschirmung, das einen Innenraum umschließt, welcher aus zumindest einer ersten Kammer (13) und einer zweiten Kammer (12) besteht;
 - 10 - zumindest einen Sensor (17), der in der ersten Kammer (13) angeordnet ist, zur Messumwandlung von einer physikalischen Größe in eine erste elektronische Messgröße;
 - 15 - zumindest eine erste elektronische Schaltung (10), die in der ersten Kammer (13) angeordnet ist, zum Betreiben des Sensors (17) und Verarbeiten der ersten Messgröße in ein Zwischensignal;
 - 20 - zumindest eine zweite elektronische Schaltung (20), die in der zweiten Kammer (12) untergebracht ist, zum Speisen der ersten elektronischen Schaltung (10) und Umwandlung des Zwischensignals in ein Ausgangssignal, das über eine Anschlussleitung ausgegeben werden kann;
 - zumindest eine elektrisch leitfähige Barriere (15), die die zumindest ersten beiden Kammern (12, 13) räumlich voneinander trennt und diese dadurch verschiedene EMV-Bereiche darstellen;

dadurch gekennzeichnet, dass

25 das Gehäuse (22) aus einem Gehäusekern (3) aus leitfähigem Material und einem Gehäusemantel (2) aus einem nicht leitfähigen Material besteht, wobei der Gehäusemantel (2) den Gehäusekern (3) allseitig umgibt, indem der Gehäusemantel (2) auf der Außenseite und auf der Innenseite des Gehäusekerns (3) aufgebracht ist.

2. Feldgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekern (3) aus Metall besteht.

30 3. Feldgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) aus Kunststoff besteht.

4. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekern (3) aus zumindest einem, bevorzugt zwei (4, 5) oder mehreren einzelnen Komponenten zusammengesetzt ist.

5

5. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) kraftschlüssig oder stoffschlüssig auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.

10

6. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) durch ein Spritzgussverfahren auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.

15

7. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) durch eine Schrumpfung auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.

20

8. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) durch eine Schnappverbindung auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.

25

9. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) durch eine Schraubverbindung auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.

30

10. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende

Gehäusemantel (2) durch eine Nietverbindung auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.

- 5 11. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Gehäusekern (3) allseitig umgebende Gehäusemantel (2) durch eine Klebeverbindung auf den Gehäusekern (3) aufgebracht ist.
- 10 12. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest erste elektrisch leitfähige Barriere eine Leiterplatte (15) mit einer Durchgangsbohrung zum Verbinden der ersten und der zweiten elektronischen Schaltung (10, 20) ist, die auf einen elektrisch leitenden Bereich (14) des Gehäusekerns (3) aufgelegt und verbunden ist.
- 15 13. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** elektrische Erdungskontakte (6), die mit dem Gehäusekern in elektrischer Verbindung sind, durch den Gehäusemantel (2) durchgeführt und mit einem korrosionsbeständigen Kontakt ausgestattet sind.
- 20 14. Feldgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Innenraum zumindest eine Erdungsklemme (16) so angebracht und angeordnet ist, dass diese am Gehäusekern elektrisch kontaktiert ist.
- 25 15. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bereiche des Gehäusekerns (3) durch den Mantel (2) in den Innenraum geführt sind (9), wodurch Erdungsanschlüsse der ersten elektronischen Schaltung mittels Federkontakten (11) elektrisch kontaktiert sind.
- 30 16. Feldgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Übergänge (7) so angebracht und angeordnet sind, dass diese durch Gewinde und/oder Schleifkontakte elektrisch mit dem Gehäusekern (3) verbunden sind.

17. Feldgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergänge (7) mit Dichtungen (8) versehen sind, die vor Umwelteinflüssen schützen.
- 5 18. Feldgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gerätedeckel (19) so angebracht und angeordnet ist, dass er elektrisch mit dem Gehäusekern (3) verbunden ist.

1/1

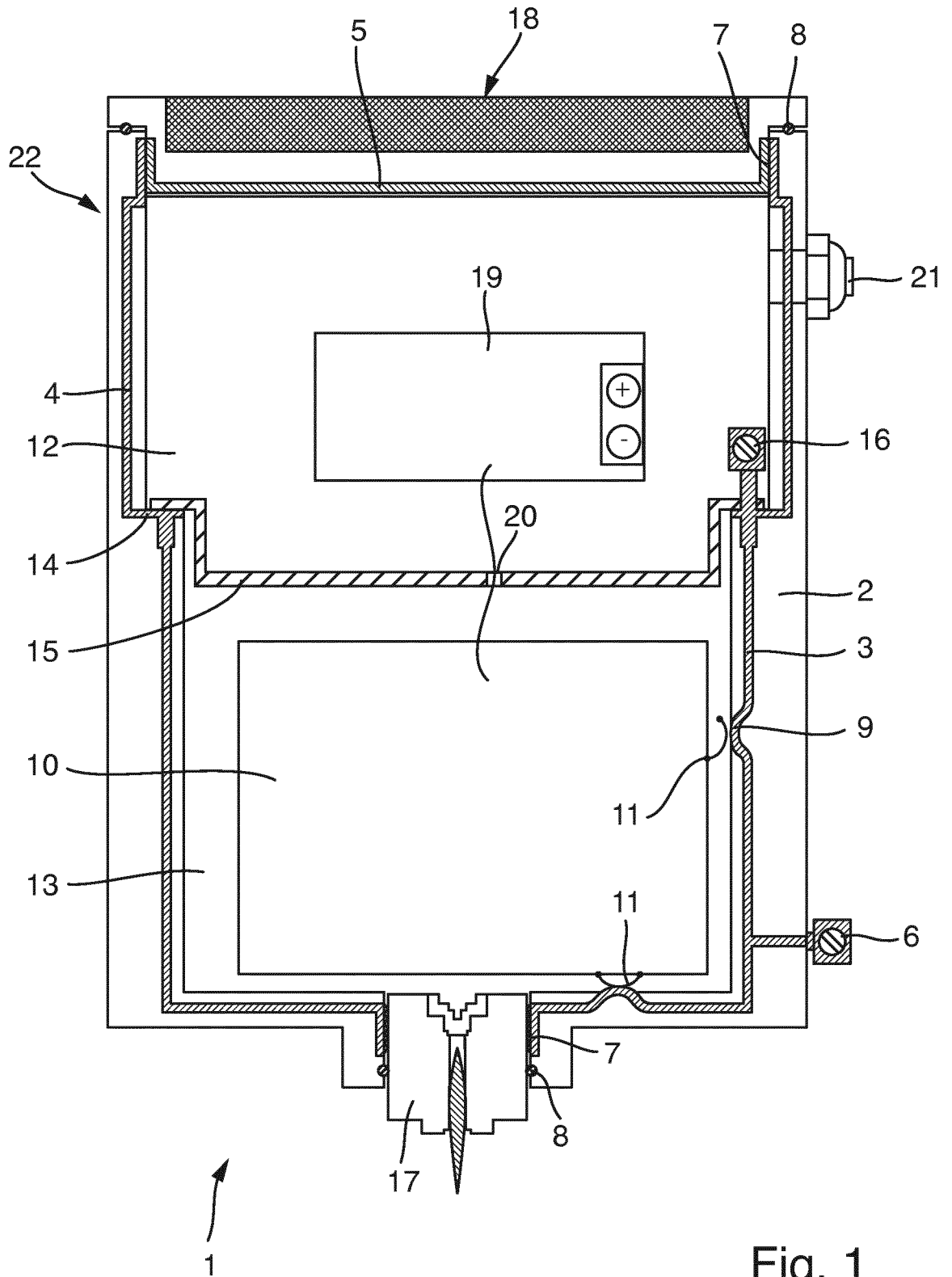


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/059359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K7/14 H05K9/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/055006 A1 (ORTH KELLY M [US] ET AL) 16 March 2006 (2006-03-16) paragraph [0019] - paragraph [0042]; figures 1,2	1-18
A	----- US 2014/190841 A1 (NASH MICHAEL J [US]) 10 July 2014 (2014-07-10) paragraph [0051] - paragraph [0060]; figures 3,5	1-18
A	----- WO 2014/013480 A2 (NUOVA CONNAVI S R L [IT]) 23 January 2014 (2014-01-23) page 13, line 15 - page 15, line 22; figures 1-4	1-18
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 4 July 2016	Date of mailing of the international search report 11/07/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Skaropoulos, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/059359

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/130530 A1 (TANAKA HIDEYUKI [JP]) 21 May 2009 (2009-05-21) paragraph [0078] - paragraph [0080]; figures 1,2,4	1-18
A	----- US 2002/180108 A1 (KOSHIBA KIYOFUMI [JP]) 5 December 2002 (2002-12-05) paragraph [0037] - paragraph [0041]; figures 7,8	1-18
A	----- EP 0 048 488 A1 (SIEMENS AG [DE]) 31 March 1982 (1982-03-31) the whole document	1-18
A	----- DE 10 2011 088302 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 13 June 2013 (2013-06-13) the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/059359

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006055006	A1	16-03-2006	CA 2579818 A1 30-03-2006
			CN 101019472 A 15-08-2007
			CN 102231946 A 02-11-2011
			EP 1790204 A1 30-05-2007
			JP 4881866 B2 22-02-2012
			JP 2008514012 A 01-05-2008
			RU 2347333 C2 20-02-2009
			US 2006055006 A1 16-03-2006
			US 2007138602 A1 21-06-2007
			WO 2006034017 A1 30-03-2006

US 2014190841	A1	10-07-2014	NONE

WO 2014013480	A2	23-01-2014	EP 2893790 A2 15-07-2015
			WO 2014013480 A2 23-01-2014

US 2009130530	A1	21-05-2009	CN 101292387 A 22-10-2008
			DE 112006002637 T5 28-08-2008
			JP 4840364 B2 21-12-2011
			US 2009130530 A1 21-05-2009
			WO 2007046490 A1 26-04-2007

US 2002180108	A1	05-12-2002	NONE

EP 0048488	A1	31-03-1982	DE 3035872 A1 08-04-1982
			EP 0048488 A1 31-03-1982

DE 102011088302	A1	13-06-2013	CN 104040302 A 10-09-2014
			DE 102011088302 A1 13-06-2013
			EP 2791631 A1 22-10-2014
			US 2015016075 A1 15-01-2015
			WO 2013087388 A1 20-06-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H05K7/14 H05K9/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H05K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/055006 A1 (ORTH KELLY M [US] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16) Absatz [0019] - Absatz [0042]; Abbildungen 1,2 -----	1-18
A	US 2014/190841 A1 (NASH MICHAEL J [US]) 10. Juli 2014 (2014-07-10) Absatz [0051] - Absatz [0060]; Abbildungen 3,5 -----	1-18
A	WO 2014/013480 A2 (NUOVA CONNAVI S R L [IT]) 23. Januar 2014 (2014-01-23) Seite 13, Zeile 15 - Seite 15, Zeile 22; Abbildungen 1-4 ----- -/--	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
4. Juli 2016	11/07/2016	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Skaropoulos, N	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2009/130530 A1 (TANAKA HIDEYUKI [JP]) 21. Mai 2009 (2009-05-21) Absatz [0078] - Absatz [0080]; Abbildungen 1,2,4 -----	1-18
A	US 2002/180108 A1 (KOSHIBA KIYOFUMI [JP]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) Absatz [0037] - Absatz [0041]; Abbildungen 7,8 -----	1-18
A	EP 0 048 488 A1 (SIEMENS AG [DE]) 31. März 1982 (1982-03-31) das ganze Dokument -----	1-18
A	DE 10 2011 088302 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 13. Juni 2013 (2013-06-13) das ganze Dokument -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/059359

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006055006 A1	16-03-2006	CA 2579818 A1	30-03-2006
		CN 101019472 A	15-08-2007
		CN 102231946 A	02-11-2011
		EP 1790204 A1	30-05-2007
		JP 4881866 B2	22-02-2012
		JP 2008514012 A	01-05-2008
		RU 2347333 C2	20-02-2009
		US 2006055006 A1	16-03-2006
		US 2007138602 A1	21-06-2007
		WO 2006034017 A1	30-03-2006

US 2014190841 A1	10-07-2014	KEINE	

WO 2014013480 A2	23-01-2014	EP 2893790 A2	15-07-2015
		WO 2014013480 A2	23-01-2014

US 2009130530 A1	21-05-2009	CN 101292387 A	22-10-2008
		DE 112006002637 T5	28-08-2008
		JP 4840364 B2	21-12-2011
		US 2009130530 A1	21-05-2009
		WO 2007046490 A1	26-04-2007

US 2002180108 A1	05-12-2002	KEINE	

EP 0048488 A1	31-03-1982	DE 3035872 A1	08-04-1982
		EP 0048488 A1	31-03-1982

DE 102011088302 A1	13-06-2013	CN 104040302 A	10-09-2014
		DE 102011088302 A1	13-06-2013
		EP 2791631 A1	22-10-2014
		US 2015016075 A1	15-01-2015
		WO 2013087388 A1	20-06-2013
