

(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  
5. November 2009 (05.11.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/132701 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02J 5/00 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)  
H02J 7/02 (2006.01) H01F 38/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/055272

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. April 2008 (29.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TENCHIO, Georges A. [CH/CH]; Bachtobelstr. 32, CH-8123 Ebmatingen (CH). GOULET, Thomas [DE/CH]; Zugerbergstr. 46, CH-6314 Unterägeri (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

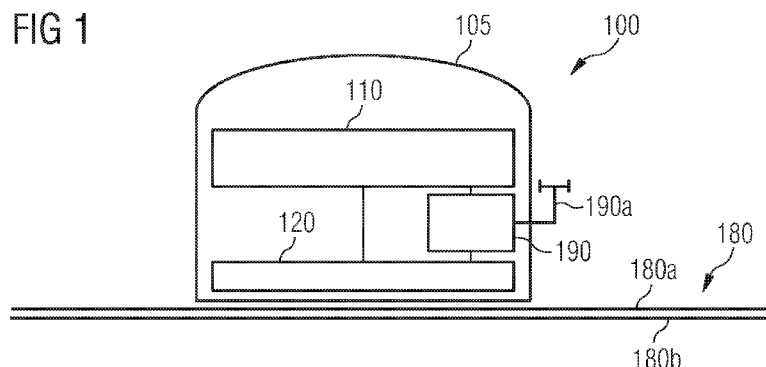
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CONTACT-FREE POWER SUPPLY MEANS FOR A PERIPHERAL UNIT OF A BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

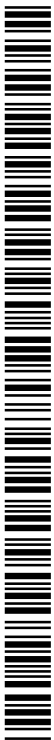
(54) Bezeichnung: KONTAKTLOSE ENERGIEVERSORGUNG FÜR EIN PERIPHERIEGERÄT EINES GEBÄUDEMANAGEMENTSYSTEMS



(57) Abstract: This application describes a peripheral unit (100) for a building management system (560). The peripheral unit (100) has an electronics module (110) and a coupling device (120) which is coupled to the electronics module (110). The coupling device (120) is designed in such a way that energy can be drawn from an energy-carrying electrical line (180) in a contact-free manner and transferred to the electronics module (110). The contact-free energy transfer can be performed inductively and/or capacitively. The application also describes a building management system (560) with at least one peripheral unit (100) of said type and also a control centre (565) for the building management system (560). The control centre can have two voltage sources (568a, 568b) which are each designed to feed a current to different ends of the energy-carrying electrical line (180).

(57) Zusammenfassung: Mit dieser Anmeldung wird ein Peripheriegerät (100) für ein Gebäudemanagementsystem (560) beschrieben. Das Peripheriegerät

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/132701 A1



---

(100) weist ein Elektronikmodul (110) und eine Koppeleinrichtung (120) auf, welche mit dem Elektronikmodul (110) gekoppelt ist. Die Koppeleinrichtung (120) ist derart eingerichtet ist, dass von einer Energie führenden elektrischen Leitung (180) kontaktlos Energie aufgenommen und zu dem Elektronikmodul (110) transferiert werden kann. Der kontaktlose Energietransfer kann induktiv und/oder kapazitiv erfolgen. Es wird ferner ein Gebäudemanagementsystem (560) mit zumindest einem Peripheriegerät (100) des genannten Typs sowie eine Zentrale (565) für das Gebäudemanagementsystem (560) beschrieben. Die Zentrale kann zwei Spannungsquellen (568a, 568b) aufweisen, die jeweils eingerichtet sind zum Einspeisen eines Stromes an unterschiedlichen Enden der Energie führenden elektrischen Leitung (180).

## Beschreibung

Kontaktlose Energieversorgung für ein Peripheriegerät eines Gebäudemanagementsystems

5

Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet des Gebäudemanagements und insbesondere der Gefahrmeldetchnik. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere die Installation von bevorzugt leistungsarmen Peripheriegeräten an einer elektrischen Leitung, welche ausgehend von einer Zentrale die für den Betrieb der Peripheriegeräte erforderliche elektrische Energie bereitstellt. Im Speziellen betrifft die vorliegende Erfindung ein Peripheriegerät für ein Gebäudemanagementsystem, welches an eine Energie führende elektrische Leitung anschließbar ist und welches eingerichtet ist die für den Betrieb des Peripheriegerätes erforderliche elektrische Energie aus der Energie führenden elektrischen Leitung zu beziehen. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Gebäudemanagementsystem mit zumindest einem Peripheriegerät des genannten Typs sowie eine Zentrale für das Gebäudemanagementsystem.

25 Dezentrale Mess-, Regel-, Steuer- und Alarmierungsgeräte, welche im Folgenden einfach Peripheriegeräte genannt werden, werden üblicherweise über Stich- oder Ringleitungen mit einer Auswertezentrale verbunden. Dies gilt jedenfalls dann, wenn die Peripheriegeräte nicht für eine vollständige Funkkommunikation mit einer Zentrale eingerichtet sind und eine eigene Energieversorgung besitzen. Für die Verbindung mit der entsprechenden Energie führenden elektrischen Leitung werden die einzelnen Anschlüsse der Peripheriegeräte über mechanische Vorrichtungen wie beispielsweise Stecker, Klemmen, Schneidklemmen, Sockel, etc. mit den einzelnen Adern der Energie führenden elektrischen Leitung verbunden. Diese Vorrichtungen zur Kontaktierung haben jedoch eine Reihe von Nachteilen. So

-2-

kann beispielsweise durch Korrosion, durch ein Lockern einer Klemme oder durch einen Drahtbruch die Stromversorgung eines Peripheriegerätes verschlechtert oder vollständig unterbrochen werden. Ferner können beim Anschließen eines Peripherie-  
5 gerätes durch eine unachtsame Bedienperson Anschlüsse verges-  
sen oder vertauscht werden.

Um den Betrieb eines Gebäudemanagementsystems auch im Falle eines Kurzschlusses in der Versorgungsleitung zumindest  
10 teilweise aufrecht erhalten zu können, ist es ferner bekannt,  
die Peripheriegeräte des Gebäudemanagementsystems mit sog.  
Trenneinrichtungen auszustatten, so dass zumindest diejenigen  
Peripheriegeräte weiter betrieben werden können, die sich  
15 zwischen der Zentrale und der Stelle des Kurzschlusses befin-  
den. Die Aktivierung der Trenneinrichtungen erfordert jedoch  
ein ausgeklügeltes Steuerungssystem, welches aber auch zu  
Instabilitäten neigt. Dies gilt insbesondere im Falle eines  
hohen Einschaltstroms, welcher von einigen Komponenten des  
Gebäudemanagementsystems als Kurzschlussstrom aufgefasst  
20 werden kann. Dies hat zur Folge, dass beim Starten des Gebäu-  
demanagementsystems oder bei einem Kurzschluss die Trennele-  
mente neu angesteuert werden müssen, was zu erheblichen  
Zeitverzögerungen im Betrieb des Gebäudemanagementsystems  
führt.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Energieversor-  
gung für ein Peripheriegerät eines Gebäudemanagementsystems  
zu verbessern.

30 Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhän-  
gigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der  
vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen  
beschrieben.

35 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Peripherie-  
gerät für ein Gebäudemanagementsystem und insbesondere für

ein Gefahrmeldesystem beschrieben. Das Peripheriegerät weist ein Elektronikmodul und eine Koppereinrichtung auf, welche mit dem Elektronikmodul gekoppelt ist. Die Koppereinrichtung ist derart eingerichtet ist, dass von einer Energie führenden elektrischen Leitung kontaktlos Energie aufgenommen und zu dem Elektronikmodul transferiert werden kann.

Dem beschriebenen Peripheriegerät liegt die Erkenntnis zugrunde, dass insbesondere vergleichsweise leistungsarme Kleingeräte wie beispielsweise Messgeräte, Steuerungsgeräte, Regelungsgeräte und/oder Alarmierungsgeräte kontaktlos mittels einer Energie führenden elektrischen Leitung verbunden werden können. Die Energie führende elektrische Leitung kann zumindest einen Teil der Energieversorgung übernehmen, welcher für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Peripheriegeräts erforderlich ist. Die Energie führende elektrische Leitung kann eine sog. Bus- oder Ringleitung sein, welche sich ringförmig von und zu einer Zentrale des Gebäudemanagementsystems erstreckt. Die Energie führende elektrische Leitung kann alternativ eine sog. Stichleitung sein, an welcher ein oder mehrere Peripheriegeräte angeschlossen werden können.

Das Elektronikmodul kann jede beliebige Einheit sein, welche entsprechend der Funktionalität des Peripheriegerätes eingerichtet ist, eine physikalische Messgröße zu erfassen, ein Stellglied zu steuern oder zu regeln und/oder eine Gefahrensituation zu erfassen und ggf. eine entsprechende Alarmmeldung zu initiieren. Die physikalische Messgröße kann beispielsweise die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit und/oder die Konzentration von einem oder von mehreren Gasen sein. Das Stellglied kann beispielsweise eine Klimaanlage, ein Brandlöschsystem oder ein Aktuator sein, welcher als Response auf ein entsprechendes Initiierungssignal ein Öffnen oder Schließen von Türen, Fenstern oder anderen Barriereelementen bewirkt. Die Gefahrensituation kann beispielsweise eine Brandentwicklung oder eine Intrusion einer unbefugten Person sein.

- Der kontaktlose Energietransfer zwischen der Energie führenden elektrischen Leitung und der Koppereinrichtung erfolgt insbesondere über elektromagnetische Wellen. Durch eine geeignete Wahl der Frequenz der elektromagnetischen Wellen und durch einen geringen Abstand zwischen der der Leitung und der Koppereinrichtung kann gewährleistet werden, dass elektronische Geräte in der Umgebung nicht oder nur geringfügig gestört werden.
- 5
- 10 Als Energie führende elektrische Leitung kann grundsätzlich jedes beliebige Installationskabel verwendet werden. Die elektrische Leitung kann eine, zwei oder auch mehrere elektrische Adern aufweisen.
- 15 Die beschriebene kontaktlose Kopplung zum Zwecke der Energieversorgung des Elektronikmoduls hat den Vorteil, dass eine bereits bestehende elektrische Leitung zum Zwecke des Anschlusses eines weiteren und/oder zum Zwecke des Austausches eines vorhandenen Peripheriegerätes nicht oder nur geringfügig verändert werden muss. Auf alle Fälle ist ein Öffnen, ein Unterbrechen und/oder ein Abisolieren der Leitung zum Zwecke einer galvanischen Ankopplung eines Peripheriegerätes nicht erforderlich. Dies gilt zumindest dann, wenn die elektrische Leitung lediglich ein oder mehrere einadrige Kabel aufweist.
- 20
- 25 Im Falle der Verwendung eines mehradrigen Kabel kann es erforderlich sein, die äußerste Ummantelung zu öffnen um die einzelnen in der Regel noch mit einer Isolierung versehenen Adern räumlich voneinander zu separieren. Ein neues Peripheriegerät kann somit ohne einen speziellen Installationsaufwand mit der elektrischen Leitung gekoppelt werden indem einfach das neue Peripheriegerät in geeigneter Weise ohne eine galvanische Verbindung an die Energie führende elektrische Leitung angelegt wird.
- 30
- 35 Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Koppereinrichtung derart eingerichtet, dass von der Energie

führenden elektrischen Leitung Energie induktiv auf die Koppeleinrichtung übertragbar ist.

Die beschriebene induktive Kopplung zwischen der Energie  
5 führenden elektrischen Leitung und der Koppeleinrichtung hat  
den Vorteil, dass insbesondere bei einem hohen Stromfluss  
durch die elektrische Leitung auf effiziente Weise Energie  
auf die Koppeleinrichtung übertragen werden kann. Dazu ist es  
selbstverständlich erforderlich, dass die elektrische Leitung  
10 mit einem Wechselstrom beaufschlagt ist. Bei der induktiven  
Kopplung wird von der elektrischen Leitung ein magnetisches  
Wechselfeld erzeugt, welches von einer Spule der Koppelein-  
richtung erfasst und dabei entsprechend den bekannten Geset-  
zen der Elektrizitätslehre eine Spannung induziert wird. Die  
15 induzierte Spannung führt innerhalb des Peripheriegerätes zu  
einem entsprechenden Stromfluss durch einen Verbraucher.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist  
die Koppeleinrichtung derart eingerichtet, dass von der  
20 Energie führenden elektrischen Leitung Energie kapazitiv auf  
die Koppeleinrichtung übertragbar ist.

Durch eine kapazitive Kopplung kann auf vorteilhafte Weise  
auch dann Energie übertragen werden, wenn die Energie führen-  
25 de elektrische Leitung keinen Stromfluss erlaubt. Dies kann  
beispielsweise dann der Fall sein, wenn die elektrische  
Leitung unterbrochen ist. Ein Stromfluss kann auch dann lokal  
an einer oder an mehreren Stellen der elektrischen Leitung  
unterbunden sein, wenn sich innerhalb der Energie führenden  
30 elektrischen Leitung eine stehende Welle ausbildet. In diesem  
Fall gibt es entlang der Leitung in von der Frequenz des  
Wechselstrom-Signals abhängigen periodischen Abständen Stel-  
len, an denen die Stromstärke stets zumindest annähernd  
gleich Null ist. In entsprechender Weise gibt es auch eben-  
35 falls in periodischen Abständen weitere Stellen, an denen die  
Spannung stets zumindest annähernd gleich Null ist. Aufgrund  
einer üblicherweise vorhandenen Phasenverschiebung zwischen

Strom und Spannung fallen die Stellen ohne Stromfluss üblicherweise nicht mit den Stellen ohne Spannung örtlich zusammen.

5 An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die beschriebene Koppeleinrichtung auch sowohl für eine induktive als auch für eine kapazitive Kopplung bzw. Energieübertragung von der elektrischen Leitung eingerichtet sein kann. Dies hat den großen Vorteil, dass im Falle der Ausbildung einer stehenden Welle auf der Energie führenden elektrischen Leitung das Peripheriegerät an beliebigen Stellen der elektrischen Leitung angekoppelt werden kann. Dies gilt jedenfalls immer dann, wenn die Stellen ohne Stromfluss örtlich nicht mit den weiteren Stellen ohne Spannung zusammenfallen. Außerdem kann in diesem Fall die Frequenz des Signals auf der Energie führenden elektrischen Leitung variiert werden, ohne dass dabei zu besorgen wäre, dass infolge einer örtlichen Verschiebung der Knotenstruktur auf der Leitung ein an einer bestimmten Stelle der elektrischen Leitung angekoppeltes Peripheriegerät von der Energieversorgung abgeschnitten wäre.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Koppeleinrichtung ferner eingerichtet (a) zum Senden von Kommunikationssignalen an die Energie führende elektrische Leitung und/oder (b) zum Empfangen von Kommunikationssignalen von der Energie führenden elektrischen Leitung.

Durch das beschriebene Senden und/oder das Empfangen von Kommunikationssignalen kann die Energie führende elektrische Leitung somit nicht nur zur Bereitstellung der für den Betrieb des gesamten Peripheriegeräts erforderlichen elektrischen Energie sondern auch noch als Kommunikationsleitung verwendet werden. Dabei kann die Kommunikation über dieselben Adern der elektrischen Leitung erfolgen, über die auch die Energie für das Peripheriegerät transferiert wird.

-7-

Es wird darauf hingewiesen, dass im Prinzip bereits eine  
einzige Ader genügen würde, um sowohl die erforderliche  
Energie als auch die entsprechenden Kommunikationssignale  
übertragen zu können. Selbstverständlich können auch mehrere  
5 Adern zur Energieversorgung und zur Kommunikation des be-  
schriebenen Peripheriegerätes verwendet werden. Dabei können  
für die Kommunikation dieselben oder auch unterschiedliche  
Adern verwendet werden.

10 Es wird ferner darauf hingewiesen, dass auch lediglich ein  
Teil der Kommunikation zwischen Peripheriegerät und Zentrale  
über die Energie führende elektrische Leitung erfolgen kann.  
Neben der beschriebenen Kommunikation mittels der Kommunika-  
tionssignale kann zusätzlich auch eine drahtlose Funk-  
15 Kommunikation und/oder eine drahtgebundene Kommunikation über  
eine weitere Kabelverbindung durchgeführt werden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung verur-  
sachen die Kommunikationssignale eine Modulation eines Pri-  
20 mäsersignals auf der Energie führenden elektrischen Leitung.  
Dabei dient dieses Primärsignal der Energieversorgung des  
Peripheriegeräts. So kann beispielsweise zur Speisung des  
Peripheriegeräts eine Zentrale des Gebäudemanagementsystems  
ein Wechselstrom- bzw. Wechselspannungssignal in die Energie  
25 führende elektrische Leitung einkoppeln. Um beispielsweise  
Informationen von der Zentrale zu einem oder zu mehreren an  
der elektrischen Leitung kontaktlos angeschlossenen Periphe-  
riegeräten zu übermitteln, kann dieses Primärsignal auf  
unterschiedliche Weisen moduliert werden.

30 Beispielsweise eignet sich eine Amplitudenmodulation mit  
einem Amplitudenhub zwischen 20% und 100% um Information  
zuverlässig von der Zentrale an das Peripheriegerät zu über-  
mitteln. Selbstverständlich eignet sich eine ähnliche Ampli-  
35 tudenmodulation auch zur Übertragung von Kommunikationssigna-  
len von dem Peripheriegerät zu der Zentrale und/oder zu  
anderen Peripheriegeräten, die an derselben Energie führenden

elektrischen Leitung angeschlossen sind. Zur Realisierung einer geeigneten Amplitudenmodulation kann man auf aus der Radio Frequency Identification (RFID) Technik bekannte Prinzipien zurückgreifen.

5

Bei der Wahl der Frequenz bzw. der Primärfrequenz ist zu beachten, dass bei zu niedrigen Frequenzen ( $< 100$  kHz) die kapazitive Kopplung und die Induktion in einer Empfangsspule schwach sind. Bei höheren Frequenzen ( $> 20$  MHz) ist zu beach-  
10 ten, dass die Summe der induzierten Spannungen in sog. Primärinduktivitäten die Quellenspannung erreichen kann und somit nur noch ein geringer Strom fließen kann. Es ist auch bekannt, dass die Dämpfung der Leitung mit höherer Frequenz zunimmt. Bei der Wahl der Primärfrequenz müssen auch die  
15 lokalen Normen und Vorschriften, die beispielsweise die elektromagnetische Abstrahlung betreffen, eingehalten werden. Es wird darauf hingewiesen, dass sowohl bei einem induktiven als auch bei einem kapazitiven Betriebsmodus die Kommunikationssignale auf hochohmige Eingänge des Peripheriegerätes oder  
20 der Zentrale eingekoppelt und verarbeitet werden können.

Die Modulation des Primärsignals kann wie bei der RFID-Technik auf der Seite des Peripheriegerätes durch ein Verändern der Last erfolgen. Das Peripheriegerät benötigt dazu  
25 keine eigene Energie. Die Modulationsfrequenz kann durch einen einfachen Teiler aus dem Primärsignal erzeugt werden. Im Spektrum erscheinen dann zwei Seitenbänder neben der Primärfrequenz, deren Abstand der Modulationsfrequenz entspricht. Diese Seitenbänder können beispielsweise mit einem  
30 Überlagerungs- bzw. Heterodynempfänger sehr empfindlich detektiert werden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Kommunikationssignale unabhängig von einem Primärsignal  
35 auf der Energie führenden elektrischen Leitung in die Energie führende elektrische Leitung einspeisbar.

Zur Übertragung der Kommunikationssignale eignet sich in diesem Zusammenhang insbesondere ein Hochfrequenzsignal, welches mit dem Primärsignal der Energie führenden elektrischen Leitung überlagert wird. Sofern die Frequenz des eingespierten Hochfrequenzsignals signifikant unterschiedlich ist zu der Frequenz des Primärsignals, können die Kommunikationssignale durch eine geeignete Frequenzfilterung auf effektive Weise von dem Primärsignal separiert werden. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Frequenz des Hochfrequenzsignals nicht mit einer Oberwelle des Primärsignals zusammenfällt.

Auf Seiten des Peripheriegerätes kann die Energie für ein Senden von Kommunikationssignalen von einem Speicherkondensator bereitgestellt werden. Zur Informationsübertragung können sämtlich bekannten Modulationsformen wie beispielsweise AM (= Amplitudenmodulation), FM (= Frequenzmodulation), PM (= Phasenmodulation) und/oder, OFDM (= Orthogonal Frequency Division Multiplex) verwendet werden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist (a) ein von dem Peripheriegerät gesendetes erstes Kommunikationssignal eine erste Frequenz und (b) ein von dem Peripheriegerät empfangenes zweites Kommunikationssignal eine zweite Frequenz auf. Dabei sind die beiden Frequenzen unterschiedlich.

So kann beispielsweise unmittelbar anhand des jeweiligen Frequenzbandes unterschieden werden, ob ein Kommunikationssignal von der Zentrale zu einem oder zu mehreren Peripheriegeräten oder umgekehrt von einem Peripheriegerät zu der Zentrale gesendet wird. So können beispielsweise an der Datenkommunikation nicht beteiligte Peripheriegeräte, die ebenfalls an der Energie führenden elektrischen Leitung angeschlossen bzw. mit dieser gekoppelt sind, sofort erkennen, dass es sich bei einem über die elektrische Leitung übertragenen Kommunikationssignal um ein für die gemeinsame Zentrale bestimmtes Kommunikationssignal von einem anderen

Peripheriegerät handelt. Unter dem Begriff Frequenz ist in diesem Zusammenhang eine Trägerfrequenz zu verstehen, auf welcher die eigentlichen Daten bzw. Informationen des Kommunikationssignals in geeigneter Weise aufmoduliert sind.

5

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Peripheriegerät zusätzlich eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung auf, welche zum Kommunizieren mit einer Zentrale des Gebäudemanagementsystems über eine Funkschnittstelle

10 eingerichtet ist.

Eine drahtlose Kommunikation zwischen Zentrale und Peripheriegerät bietet sich insbesondere dann an, wenn über die Energie führende elektrische Leitung genügend Leistung auf das Peripheriegerät übertragen werden kann, so dass zusätzlich zu dem Betrieb des Elektronikmoduls auch noch ein Empfänger und/oder ein Sender der Sende- und/oder Empfangseinrichtung mit elektrischer Energie versorgt werden kann. Dabei kann die Tatsache ausgenutzt werden, dass die Sende- und/oder

20 Empfangseinrichtung nicht durchgehend betrieben werden muss sondern in ggf. synchronisierter Weise mit dem Betrieb von anderen Peripheriegeräten desselben Gebäudemanagementsystems und/oder mit dem Betrieb der Zentrale betrieben werden kann.

25 Die Funkverbindung zu der Zentrale kann anstelle oder in Ergänzung zu der oben beschriebenen Kommunikationsverbindung über die Energie führende elektrische Leitung betrieben werden.

30 Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Peripheriegerät zusätzlich ein Chassis auf, welches derart ausgebildet ist, dass zumindest eine Ader der Energie führenden elektrischen Leitung an das Chassis anlegbar ist.

35 Das Chassis kann einstückig sein oder mehrere Teile aufweisen. Im Falle eines als Brand- bzw. als Rauchmelder ausgebildeten Gefahrmelders kann ein Teil des Chassis beispielsweise

ein Sockel sein, welcher an der Decke eines zu überwachenden Raumes angebracht werden kann. In diesen Sockel kann dann der Teil des Peripheriegerätes, welcher das Elektronikmodul und/oder die Koppereinrichtung umfasst, beispielsweise mittels eines Schnellverschlusses eingesetzt werden. Ferner kann ein Teil des Chassis ein Bodenelement eines Gehäuses sein, in welchem sich das Elektronikmodul befindet. Im Falle eines Rauchmelders kann die Bodenplatte auch der sog. Melderboden sein.

10

In dem Chassis können geeignete Vertiefungen ausgebildet sein, in die jeweils eine Ader der Energie führenden elektrischen Leitung eingelegt werden kann. Dadurch kann auf einfache Weise die Position der Energie führenden elektrischen Leitung relativ zu der Koppereinrichtung festgelegt werden, so dass stets eine gleichbleibend gute elektromagnetische Kopplung zwischen der elektrischen Leitung und der Koppereinrichtung gewährleistet ist.

20

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Chassis derart ausgebildet, dass die zumindest eine Ader der Energie führenden elektrischen Leitung in Form einer gekrümmten Linie an das Chassis anlegbar ist. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass an einer Oberfläche des Chassis eine geeignete Vertiefung wie beispielsweise eine Nut ausgebildet ist, welche auf der Oberfläche eine entsprechend gekrümmte Form aufweist. Diese Form kann beispielsweise ein Halbkreis sein.

25

30

Das beschriebene Anlegen der zumindest einen Ader der Energie führenden elektrischen Leitung entlang einer gekrümmten Linie hat den Vorteil, dass innerhalb der begrenzten Oberfläche des Chassis ein längerer Kabelabschnitt anlegbar ist als dies bei einer gerade geführten Leitung der Fall wäre.

35

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Chassis derart ausgebildet, dass eine weitere Ader der

Energie führenden elektrischen Leitung in Form einer weiteren gekrümmten Linie an das Chassis anlegbar ist.

Das Anlegen zweier unterschiedlicher Adern der Energie führenden elektrischen Leitung kann derart erfolgen, dass von  
5 den beiden Aderabschnitten zumindest nahezu vollständig eine Fläche umschlossen wird, durch welche im Falle eines durch beide Aderabschnitte in gleicher Richtung umlaufenden Stromflusses Magnetfeldlinien treten. Diese Magnetfeldlinien  
10 durchdringen auch eine in geeigneter Weise angeordnete Magnetpule der Koppereinrichtung, so dass bei einer zeitlichen Änderung des Stromflusses durch die beiden Aderabschnitte, wie dies bei einem Wechselstrom-Primärsignal der Fall ist, in der Koppereinrichtung eine Spannung induziert und somit dem  
15 Peripheriegerät kontaktlos Energie zugeführt wird.

Die beiden Aderabschnitte können beispielsweise eine Ringfläche einschließen, so dass abgesehen von zwei kleinen Randbereichen die beiden Aderabschnitte eine Spule mit einer Windung darstellen. Für eine derartige Spulengeometrie können  
20 die durch einen Stromfluss erzeugten Magnetfelder genau berechnet werden, so dass die Koppereinrichtung und insbesondere die Aufnahmeinduktivitäten der Koppereinrichtung in geeigneter Weise dimensioniert und an der richtigen Stelle  
25 angeordnet werden können.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Koppereinrichtung ein erstes und/oder ein zweites Koppelsystem auf, wobei (a) das erste Koppelsystem eingerichtet  
30 ist für eine induktive Kopplung mit der Energie führenden elektrischen Leitung und (b) das zweite Koppelsystem eingerichtet ist für eine kapazitive Kopplung mit der Energie führenden elektrischen Leitung.

35 Durch die beschriebene Verwendung von zwei Koppelsystemen kann hinsichtlich der Energieversorgung des Peripheriegerätes eine besonders hohe Effizienz gewährleistet werden. Die

beiden Koppelsysteme können dabei mit einer oder mit mehreren Adern der Energie führenden elektrischen Leitung koppeln. So kann beispielsweise im Falle einer durch zwei Adern der Leitung gebildeten Stromschleife der Wechselstrom durch beide  
5 Adern und/oder die Wechselspannung in beiden Adern für die Energieversorgung des Peripheriegerätes ausgenutzt werden.

Die beiden Koppelsysteme können voneinander entkoppelt sein. So ist es beispielsweise möglich, dass jedes der beiden  
10 Koppelsysteme bereits für sich alleine zu einer Energieversorgung des Elektronikmoduls verwendet werden kann. Dies kann bedeuten, dass in der Koppeleinrichtung die beiden Koppelsysteme zueinander rückwirkungsfrei geschaltet sein können, so dass sich die beiden Systeme gegenseitig nicht beeinflussen  
15 und auch gleichzeitig betrieben werden können. Insbesondere im Falle eines Unterbruchs von zumindest einer Ader der Energie führenden elektrischen Leitung kann eine induktive Speisung, die ja einen gewissen Stromfluss benötigt, verzögerungsfrei in eine kapazitive Speisung überführt werden,  
20 welche auch ohne einen effektiven Stromfluss zur Energieübertragung verwendet werden kann.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die beiden Koppelsysteme elektrisch voneinander entkoppelt.  
25 Die Entkopplung kann beispielsweise durch die Verwendung von Gleichrichterbauelementen realisiert werden. Die Gleichrichterbauelemente können beispielsweise in einer Verbindungsleitung angeordnet sein, welche das erste Koppelsystem und das zweite Koppelsystem miteinander verbindet.

30 Unter dem Begriff Entkopplung ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass zwischen den beiden Koppelsystemen keine oder lediglich eine weitgehend zu vernachlässigende Rückwirkung vorhanden ist. Die beiden Koppelsysteme können ferner derart  
35 geschaltet sein, dass die jeweils gewonnene bzw. eingekoppelte Energie automatisch mit der richtigen Polarität einem

gemeinsamen Energiespeicher zugeführt wird. Der gemeinsame Energiespeicher kann beispielsweise ein Kondensator sein.

Bei den beiden Gleichrichterbauelementen kann es sich beispielsweise um Dioden handeln, welche eine sog. Greinacher-Schaltung darstellen. Dabei lädt eine negative Halbwelle über eine erste Diode einen Kondensator auf eine erste Spannung auf. Bei der nachfolgenden positiven Halbwelle addiert sich dann die Spannung der positiven Halbwelle zu der ersten Spannung, so dass der Kondensator effektiv auf die doppelte Spannung aufgeladen wird.

Die Entkopplung zwischen den beiden Koppelsystemen kann insbesondere durch zwei Gleichrichterbauelemente erfolgen. Dabei können die beiden Gleichrichterbauelemente dem zweiten Koppelsystem derart nachgeschaltet sein, dass eine von dem zweiten Koppelsystem bereitgestellte Spannung verdoppelt wird. Eine Spannungsverdopplung hat den Vorteil, dass die von dem zweiten Koppelsystem bereitgestellten Spannungen flexibel an die Erfordernisse des Elektronikmoduls des Peripheriegerätes angepasst werden können. Dazu können ggf. auch weitere Kaskaden von jeweils zwei Gleichrichterbauelementen verwendet werden, wodurch die Spannung dann entsprechend der Anzahl der Kaskaden vervielfacht werden kann.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Gebäudemanagementsystem beschrieben, welches eine Zentrale, eine Energie führende elektrische Leitung und zumindest ein Peripheriegerät des oben beschriebenen Typs aufweist. Das Peripheriegerät ist über die Energie führende elektrische Leitung mit der Zentrale gekoppelt.

Dem beschriebenen Gebäudemanagementsystem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Energieversorgung von einer Zentrale zu einem oder zu mehreren Peripheriegeräten zumindest im Bereich der Peripheriegeräte kontaktlos erfolgen kann. Dadurch kann ein Peripheriegerät ohne die Verwendung von galva-

nischen Anschlusselementen wie Klemmen, Steckern und/oder Lötstellen mit der Zentrale verbunden oder von der Zentrale beispielsweise für Wartungszwecken entfernt werden.

5 Die Energie führende elektrische Leitung kann eine sog. Bus- oder Ringleitung sein, welche sich ringförmig von und zu einer Zentrale des Gebäudemanagementsystems erstreckt. Die Energie führende elektrische Leitung kann alternativ eine sog. Stichleitung sein, an welcher ein oder mehrere Periphe-  
10 riegeräte angeschlossen werden können.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Gebäudemanagementsystem derart ausgebildet, dass (a) die Energie führende elektrische Leitung zwei Adern aufweist, die sich  
15 von einem Leitungsanfang zu einem Leitungsende der Energie führenden elektrischen Leitung erstrecken, und dass (b) die Zentrale eine erste Spannungsquelle und eine zweite Spannungsquelle aufweist. Dabei ist die erste Spannungsquelle an dem Leitungsanfang mit den beiden Adern verbunden und die  
20 zweite Spannungsquelle ist an dem Leitungsende mit den beiden Adern verbunden.

Die Ausstattung der Zentrale mit zwei Spannungsquellen hat den Vorteil, dass die absolute Differenzspannung zwischen den  
25 beiden Adern vergleichsweise klein sein kann und trotzdem eine ausreichende Energieversorgung gewährleistet werden kann. Dies gilt insbesondere falls mehrere Peripheriegeräte an der Energie führenden Leitung in Form einer Parallelschaltung angeschlossen sind. Dabei ist die Energie führende  
30 Leitung bevorzugt in Form einer Ringleitung ausgebildet, die sich von der Zentrale ausgeht und wieder zu der Zentrale zurückgeführt ist.

Es wird darauf hingewiesen, dass die beiden Spannungsquellen  
35 selbstverständlich keine idealen Spannungsquellen im streng mathematischen Sinn sind. Reale Spannungsquellen zeichnen sich typischerweise auch durch eine gewissen Maximalleistung

aus, so dass ab einer bestimmten Stromstärke die bereitgestellte Spannung geringer wird. Die genannten Spannungsquellen können demzufolge auch als strombegrenzte Spannungsquellen bezeichnet werden.

5

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von zwei getrennten Spannungsquellen besteht darin, dass im Falle eines Kurzschlusses zwischen beiden Adern die Peripheriegeräte jeweils von derjenigen Spannungsquelle gespeist werden können, die sich in Bezug zu der Stelle des Kurzschlusses auf derselben Seite der elektrischen Leitung wie das zu speisende Peripheriegerät befindet. Beim Eintreten eines Kurzschlusses muss somit nicht aktiv eine zweite Spannungsquelle hinzugeschaltet werden.

15

Sofern die Koppelinrichtungen der Peripheriegeräte über ein kapazitives Kopplungssystem verfügen, kann auch im Falle eines Unterbruchs ein störungsfreier Betrieb der angeschlossenen Peripheriegeräte gewährleistet werden. Der Betrieb der Peripheriegeräte kann uneingeschränkt und ohne Betriebsunterbruch aufrecht erhalten werden.

Es wird ferner darauf hingewiesen, dass durch die beschriebene Verwendung von zwei Spannungsquellen in einem als Gefahrenmeldesystem ausgebildeten Gebäudemanagementsystem wichtige gesetzliche Vorschriften, die in entsprechenden Normen für Gefahrmelder kodifiziert sind, erfüllt werden können. Diese üblicherweise länderspezifischen Normen verlangen beispielsweise, dass das Gebäudemanagementsystem auch bei einem Kurzschluss oder bei einem Unterbruch von einer Leitung weiterhin funktionsfähig bleiben kann.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Zentrale für ein Gebäudemanagementsystem beschrieben. Bei dem Gebäudemanagementsystem handelt es sich insbesondere um ein Gebäudemanagementsystem des oben genannten Typs. Die beschriebene Zentrale weist auf (a) eine erste Spannungsquelle, eingerich-

-17-

tet zum Einspeisen eines ersten Stromes in eine Energie führende elektrische Leitung mit zwei Adern an einem Leitungsanfang, und (b) eine zweite Spannungsquelle, eingerichtet zum Einspeisen eines zweiten Stromes in die Energie führende elektrische Leitung an einem Leitungsende.

Der beschriebenen Zentrale für ein Gebäudemanagementsystem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine redundante Ausstattung an Spannungsquellen sowohl im Falle eines Kurzschlusses zwischen den beiden Adern der Energie führenden elektrischen Leitung als auch im Falle eines Unterbruchs von einer oder von beiden Adern ein unterbrechungsfreier Betrieb von Peripheriegeräten, die in kontaktloser Weise an die Energie führende Leitung angeschlossen sind, gewährleistet werden kann. Dies gilt jedenfalls dann, wenn die Peripheriegeräte sowohl eine kapazitive als auch eine induktive Kopplung zwischen einer Koppereinrichtung des Peripheriegerätes und der Energie führenden elektrischen Leitung ermöglichen. Im Falle eines Leitungsunterbruchs, bei dem ein durchgehender Stromfluss nicht mehr möglich ist, kann dann die Energieversorgung der Peripheriegeräte auf eine rein kapazitive Kopplung umgeschaltet werden. Im Falle eines Kurzschlusses zwischen beiden Adern der elektrischen Leitung können die Peripheriegeräte jeweils von derjenigen Spannungsquelle gespeist werden, die sich in Bezug zu der Stelle des Kurzschlusses auf derselben Seite der Energie führenden elektrischen Leitung wie das zu speisende Peripheriegerät befindet.

Die beiden Spannungsquellen werden bevorzugt in zueinander korrelierter Weise betrieben. Dadurch können Interferenzen zwischen den beiden Stromsignalen, die sich ungefähr in der Mitte der elektrischen Leitung auch gegenseitig auslöschen können, vermieden werden.

35

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung derzeit bevorzugter Ausführungsformen.

- 5 Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Peripherieeinheit, welche ein Elektronikmodul, eine Koppeleinrichtung sowie ein Sende- und/oder Empfangseinrichtung zur zusätzlichen Kommunikation mit einer Zentrale aufweist.
- 10 Die Figur 2a illustriert eine induktive Kopplung zwischen einer Spule einer Koppeleinrichtung und einer Energie führenden elektrischen Leitung.

- Die Figur 2b illustriert eine kapazitive Kopplung zwischen  
15 zwei metallischen Flächen einer Koppeleinrichtung und einer Energie führenden elektrischen Leitung.

- Die Figuren 3a, 3b, 3c und 3d illustrieren das Anschließen eines Gefahrmelders an eine Energie führende elektrische  
20 Leitung, welche zwei Adern aufweist.

- Die Figur 4 zeigt ein Ersatzschaltbild der Koppeleinrichtung des in Figur 1 dargestellten Peripheriegerätes und des entsprechenden Abschnitts der Energie führenden elektrischen  
25 Leitung.

- Die Figur 5a zeigt ein Gebäudemanagementsystem mit einer Zentrale, einer Energie führenden elektrischen Leitung und mehreren Peripheriegeräten, die kontaktlos an die Energie  
30 führende elektrische Leitung angeschlossen sind.

- Die Figur 5b zeigt das in Figur 5a dargestellte Gebäudemanagementsystem in einem fehlerhaften Betriebszustand, bei dem innerhalb der Energie führenden elektrischen Leitung ein  
35 Kurzschluss vorhanden ist.

Die Figur 5c zeigt das in Figur 5a dargestellte Gebäude-  
managementsystem in einem fehlerhaften Betriebszustand, bei  
dem die Energie führende elektrische Leitung unterbrochen  
ist.

5

Die Figur 6 zeigt einen Spannungsverlauf entlang der Energie  
führenden elektrischen Leitung, auf welcher sich eine stehen-  
de Welle eines Primärsignals ausgebildet hat, welches für die  
kontaktlose Energieversorgung eines Peripheriegerätes vorge-  
sehen ist.

10

Die Figur 7 zeigt eine elektronische Schaltung zur kontaktlo-  
sen Energieversorgung eines Peripheriegerätes.

15 Die Figuren 8a, 8b, 8c und 8d zeigen verschiedene Anordnungen  
zur Realisierung einer kapazitiven Kopplung zwischen einer  
Energie führenden elektrischen Leitung und einer Koppelein-  
richtung.

20 Die Figur 9 zeigt eine gedruckte Leiterplatte, auf welcher  
sowohl eine induktive Kopplungsspule als auch eine kapazitive  
Kopplungsfläche ausgebildet ist.

An dieser Stelle bleibt anzumerken, dass sich in der Zeich-  
nung die Bezugszeichen von gleichen oder von einander ent-  
sprechenden Komponenten lediglich in ihrer ersten Ziffer  
unterscheiden.

30 Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Peri-  
pherieeinheit 100. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungs-  
beispiel ist die Peripherieeinheit ein Gefahrenmelder 100. Der  
Gefahrenmelder 100 weist ein Chassis 105 auf. In dem Chassis  
105 befindet sich ein Elektronikmodul 110, welches entspre-  
chend der Funktionalität des Gefahrenmelders 100 eingerichtet  
35 ist, eine physikalische Messgröße zu erfassen, ein Stellglied  
zu steuern oder zu regeln und/oder eine Gefahrensituation zu

erfassen und ggf. eine entsprechende Alarmmeldung zu initiieren.

Die Energieversorgung des Elektronikmoduls 110 erfolgt über  
5 eine Koppereinrichtung 120, welche ebenfalls in dem Chassis  
105 angeordnet ist. Zu diesem Zweck ist die Koppereinrichtung  
120 mit dem Elektronikmodul 110 verbunden.

Der in Figur 1 dargestellte Gefahrmelder 100 weist ferner  
10 eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung 190 auf, welche über  
eine Antenne 190a mit einer nicht dargestellten Zentrale, die  
ebenfalls wie der Gefahrmelder 100 ein Teil eines nicht  
dargestellten Gefahrmelde- bzw. Gebäudemanagementsystems ist,  
kommunizieren kann. Dabei können in bekannter Weise über Funk  
15 beispielsweise Gefahrmeldungen an die Zentrale übermittelt  
werden.

Die Energieversorgung des Gefahrmelders 100 erfolgt über eine  
Energie führende elektrische Leitung 180. Gemäß dem hier  
20 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Energie führende  
elektrische Leitung 180 eine erste Ader 180a und eine zweite  
Ader 180b auf.

Die Koppereinrichtung 120 ist derart eingereicht, dass von  
25 der Energie führenden elektrischen Leitung 180 kontaktlos  
Energie aufgenommen und zu dem Elektronikmodul 110 transfe-  
riert werden kann. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungs-  
beispiel kann die kontaktlose Energieübertragung sowohl durch  
eine induktive Kopplung als auch durch eine kapazitive Kopp-  
30 lung zwischen den einzelnen Adern 180a und 180b und geeigne-  
ten Kopperelementen der Koppereinrichtung 120 erfolgen. Im  
Falle einer induktiven Kopplung sind dies in Figur 1 nicht  
dargestellte Induktivitäten der Koppereinrichtung 120. Im  
Falle einer kapazitiven Kopplung sind dies in Figur 1 nicht  
35 dargestellte Kapazitäten der Koppereinrichtung 120.

Auch wenn der hier beschriebene Gefahrmelder 100 eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung 190 aufweist, so ist es nicht zwingend erforderlich, dass alle Nachrichten zwischen dem Gefahrmelder 100 und der Zentrale drahtlos unter Verwendung  
5 der Sende- und/oder Empfangseinrichtung 190 ausgesendet bzw. empfangen werden. Vielmehr erfolgt bei dem hier beschriebenen Gefahrmelder 100 die Kommunikation zwischen dem Gefahrmelder 100 und der Zentrale bevorzugt bzw. zu wesentlichen Teilen nicht über die Sende- und/oder Empfangseinrichtung 190. Ein  
10 Großteil der Kommunikation zwischen Gefahrmelder 100 und Zentrale erfolgt vielmehr über die Koppereinrichtung 120. Die Koppereinrichtung 120 ist nämlich auch dazu eingerichtet, Kommunikationssignale, die für die Zentrale bestimmt sind, in die elektrische Leitung 180 einzukoppeln. Entsprechend kann  
15 die Koppereinrichtung 120 auch Kommunikationssignale, die von der Zentrale oder ggf. von anderen Peripheriegeräten stammen, kontaktlos von der elektrischen Leitung 180 aufnehmen. Diese Kommunikationssignale können beispielsweise durch einen ausreichenden Frequenzunterschied von einem Primärsignal  
20 separiert werden, welches für die Energieversorgung vorgesehen ist.

Figur 2a illustriert eine induktive Kopplung zwischen einer Spule 230 einer Koppereinrichtung und einer Energie führenden  
25 elektrischen Leitung 280. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die beiden Adern 280a und 280b jeweils eine Halbkreisform auf, durch die ein bestimmter Strom  $i$  fließt. Die beiden Halbkreise stellen somit annähernd eine Spule mit einer Windung dar, welche bei einem Stromfluss ein  
30 Magnetfeld erzeugt. Die Feldlinien dieses Magnetfeldes durchdringen auch die Spule 230, welche der in Figur 1 schematisch dargestellten Koppereinrichtung 120 zugeordnet ist. Bei einer Änderung der Stromstärke durch die beiden Adern 280a und 280b wird somit an der Spule 230 eine Spannung  $U_{ind}$  induziert,  
35 welche an zwei in Figur 2 nicht dargestellten Anschlusskontakten abgegriffen und zur Energieversorgung verwendet werden kann.

Die Figur 2b illustriert eine kapazitive Kopplung zwischen zwei metallischen Flächen 240a und 240b auf der einen Seite und einer ersten Ader 280a bzw. einer zweiten Ader 280b der Energie führenden elektrischen Leitung 280 auf der anderen Seite. Bei einer Spannungsänderung auf zumindest einer der beiden Adern 280a bzw. 280b wird infolge einer kapazitiven Kopplung zwischen den beiden metallischen Flächen 240a oder 240b und den beiden Adern 280a bzw. 280b eine Wechselspannung induziert, die an den beiden Anschlusskontakt 241 und 241b abgegriffen und für die Energieversorgung der Peripherieeinheit verwendet werden kann.

Die Figuren 3a, 3b, 3c und 3d illustrieren das Installieren eines Gefahrenmelders an eine Energie führende elektrische Leitung 380. Die Leitung 380 weist zwei Adern 380a und 380b auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich die Energie führende elektrische Leitung 380 innerhalb eines Installationsrohres 385.

In einem ersten in Figur 3a dargestellten Schritt wird eine Leitungsschleife mit geeigneter Länge aus dem Installationsrohr 385 herausgeführt.

In einem zweiten Schritt werden die beiden Adern 380a und 380b aus der Kabelhülle bzw. der äußeren Kabelisolierung voneinander getrennt. Der jeweilige innere Isolationsmantel bleibt dabei durchgehend vorhanden.

In einem optionalen dritten nicht dargestellten Schritt wird dann ein Sockel oder eine Befestigungsvorrichtung für den Gefahrenmelder an einer Wand oder an der Decke eines zu überwachenden Raumes montiert. Dieser Schritt wird insbesondere dann zwingend, wenn der Gefahrenmelder nicht direkt an der Wand bzw. an der Decke angebracht werden kann und/oder wenn die Möglichkeit bestehen soll den Gefahrenmelder später beispiels-

weise zu Wartungszwecken auf einfache Weise von der Befestigungsvorrichtung entfernen zu können.

In einem vierten Schritt, welcher in Figur 3b dargestellt ist, werden die einzelnen mit jeweils einer Isolierung versehenen Adern 380a, 380b in entsprechende Kabelführungen 306 eingebracht, die in einer Montageplatte bzw. einem Sockel 305 ausgebildet sind. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kabelführung eine ringförmige Nut 306, welche eine innere Seitenwand 306a und eine äußere Seitenwand 306b aufweist. Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel die Montageplatte bzw. der Sockel 305 Teile des oben im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen Chassis 105 sind.

In einem fünften Schritt, welcher in Figur 3c dargestellt ist, wird eine Abdeckung 307 an der Montageplatte 305 angebracht, so dass die Adern 380a und 380b in der jeweiligen nutartigen Kabelführung 306 fixiert sind. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Abdeckung eine Anpressplatte 307.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Fixieren der Adern 380a, 380b in der Kabelführung auch direkt durch die Wandfläche oder die Deckenfläche eines zu überwachenden Raumes erreicht werden kann. Dies ist in Figur 3d dargestellt, in der die beiden in der Montageplatte 305 ausgebildeten Ringnuten 306 zusammen mit den eingelegten Adern 380a bzw. 380b dargestellt sind. Durch die Decke 309 eines zu überwachenden Raumes wird sicher gestellt, dass die Adern 380a bzw. 380b in der jeweiligen Kabelführung verbleiben.

In einem fünften nicht dargestellten Schritt wird der Gefahrmelder in den Sockel 305 eingesetzt. Alternativ, falls der Gefahrmelder einstückig ausgebildet ist und der Boden des Gefahrmelders und das Elektronikmodul einem gemeinsamen

Chassis zugeordnet sind, wird der gesamte Gefahrmelder an der Wand bzw. der Decke des zu überwachenden Raumes befestigt.

5 Figur 4 zeigt ein Ersatzschaltbild der Koppeleinrichtung des in Figur 1 dargestellten Peripheriegerätes und des entsprechenden Abschnitts der Energie führenden elektrischen Leitung. Der räumliche Bereich, in dem die elektromagnetische Kopplung zwischen der Koppeleinrichtung und der elektrischen  
10 Leitung stattfindet, ist mit dem Bezugszeichen 421 gekennzeichnet. Die beiden Adern 480a und 480b stellen dabei jeweils eine Induktivität 482 dar. Bei einer entsprechenden Beaufschlagung der Adern 480a und 480b mit Wechselstrom koppeln die Induktivitäten 482 der Energie führenden elektrischen  
15 Leitung mit Induktivitäten 432 der Koppeleinrichtung und erzeugen innerhalb der Koppeleinrichtung eine induzierte Spannung u.

Bei einer Beaufschlagung der Adern 480a und 480b mit einer  
20 Wechselspannung koppeln die Kapazitäten 484 der Adern 480a und 480b mit einer entsprechenden Kapazität 442 der Koppeleinrichtung und erzeugen dabei innerhalb der Koppeleinrichtung einen Verschiebungsstrom  $i$ , welcher in eine entsprechende Last fließen kann. Die Kapazitäten 442 der Koppeleinrichtung können beispielweise durch Metallflächen, wie in  
25 Figur 2d dargestellt (siehe Bezugszeichen 240a und 240b), realisiert werden.

30 Figur 5a zeigt ein Gebäudemanagementsystem 560, welches eine Zentrale 565, eine Energie führende elektrische Leitung mit zwei Adern 580a und 580b und mehrere nicht explizit dargestellte Peripheriegeräte aufweist. Die Peripheriegeräte sind kontaktlos an die Energie führende elektrische Leitung angeschlossen. In Figur 5a sind aus Gründen der Übersichtlichkeit  
35 anstelle der Peripheriegeräte jeweils die entsprechenden Koppelbereiche 521 dargestellt. Die Koppelbereiche 521 ent-

sprechen jeweils dem in Figur 4 dargestellten Koppelbereich, so dass für jedes Peripheriegerät sowohl eine induktive Kopplung, welche bei einem Wechselstrom auftritt ist, als auch eine kapazitive Kopplung, welche bei einer Wechselspannung auftritt ist, möglich ist.

Gemäß dem in Figur 5a dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Energie führende elektrische Leitung eine Ringleitung, wobei die beiden Enden der Ringleitung jeweils an die Zentrale 565 angeschlossen sind. Wie aus Figur 5a ersichtlich, weist die Zentrale 565 zwei strombegrenzte Spannungsquellen auf, welche nachfolgend nur noch als Spannungsquellen bezeichnet werden. Eine erste Spannungsquelle ist mit dem Bezugszeichen 568a und eine zweite Spannungsquelle ist mit dem Bezugszeichen 568b versehen.

Die erste Spannungsquelle 568a ist mit einem ersten Ende der zweiadrigen Ringleitung verbunden und derart eingerichtet, die Ringleitung von dem ersten Ende aus mit einem Strom  $i_1$  zu beaufschlagen. Die zweite Spannungsquelle 568b ist mit einem zweiten Ende der zweiadrigen Ringleitung verbunden und derart eingerichtet, die Ringleitung von dem zweiten Ende aus mit einem Strom  $i_2$  zu beaufschlagen. Die entsprechenden Spannungen, die den jeweiligen Stromfluss  $i_1$  oder  $i_2$  verursachen, sind mit  $u_1$  bzw. mit  $u_2$  gekennzeichnet.

Die beiden Spannungsquellen 568a und 568b werden in zueinander korrelierter Weise betrieben. Dadurch können für eine Energieversorgung ungeeignete Überlagerungen zwischen den beiden Stromsignalen vermieden werden.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Peripheriegeräte des Gebäudemanagementsystems 560 selbstverständlich auch von nur einer einzigen strombegrenzten Spannungsquelle gespeist werden könnten. In diesem Fall sollte an dem der einzigen Spannungsquelle gegenüberliegenden Ende der Leitung ein geeigneter Abschlusswiderstand angeschlossen werden, um

Reflexionen des Wechselstrom-Primärsignals an einem offenen Ende der elektrischen Leitung zu vermeiden.

Figur 5b zeigt das in Figur 5a dargestellte Gebäudemanagementsystem 560 in einem fehlerhaften Betriebszustand, bei dem innerhalb der Energie führenden elektrischen Leitung ein Kurzschluss 588 vorhanden ist. Durch die Verwendung von zwei getrennten strombegrenzten Spannungsquellen 568a und 568b können im dargestellten Kurzschlussfall die Peripheriegeräte jeweils von derjenigen strombegrenzten Spannungsquelle 568a oder 568b gespeist werden, die sich in Bezug zu der Stelle des Kurzschlusses auf derselben Seite der elektrischen Leitung wie das zu speisende Peripheriegerät befindet. Damit kann im Falle eines einzigen Kurzschlusses zwischen zwei Peripheriegeräten der Betrieb der einzelnen Peripheriegeräte aufrecht erhalten werden.

Die Figur 5c zeigt das in Figur 5a dargestellte Gebäudemanagementsystem 560 in einem anderen fehlerhaften Betriebszustand, bei dem die Energie führende elektrische Leitung unterbrochen ist. In dem dargestellten Fall sind beide Adern 580a und 580b unterbrochen. Der Leitungsunterbruch ist in Figur 5c mit dem Bezugszeichen 589 gekennzeichnet.

Da gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel die Koppeleinrichtungen der Peripheriegeräte über ein kapazitives Kopplungssystem verfügen, kann auch im Falle des Unterbruchs 589 ein störungsfreier Betrieb der angeschlossenen Peripheriegeräte gewährleistet werden.

Bei einem Unterbruch beider Adern 580a und 580b wird das gesamte System über die beiden Spannungsquellen 568a und 568b versorgt, welche infolge des Unterbruchs 589 im Wesentlichen nur eine Wechselspannung liefern. Über eine kapazitive Einkopplung werden die Peripheriegeräte der beiden Teilsysteme versorgt, die sich auf unterschiedlichen Seiten des Unter-

bruchs 589 befinden. Das Gesamtsystem bleibt jedoch weiterhin voll funktionsfähig.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Falle des Unterbruchs von  
5 lediglich einer Ader auch die Möglichkeit besteht, einen Pol der Spannungsquelle mit den beiden Enden der ersten Ader 580a und/oder den anderen Pol der Spannungsquellen mit den beiden Enden der zweiten Ader 580b zu verbinden. In diesem Fall können sämtliche Peripheriegeräte lediglich induktiv mit  
10 elektrischer Energie versorgt werden.

Figur 6 zeigt einen Spannungsverlauf entlang der Energie führenden elektrischen Leitung, auf welcher sich eine stehen-  
15 de Welle eines Primärsignals ausgebildet hat, welches für die kontaktlose Energieversorgung eines Peripheriegerätes vorgesehen ist.

Eine stehende Welle wird sich insbesondere bei relativ langen  
20 Leitungen mit verteilt angekoppelten Teilnehmern und möglicherweise einem undefiniertem Leitungsabschluss (Kurzschluss, Unterbruch) einstellen. Als Funktion der Distanz zu der Spannungsquelle wird dann eine sinusförmige Amplitudenmodulation festzustellen sein, deren Periode der Hälfte der elekt-  
25 rischen Wellenlänge  $\lambda$  der Frequenz  $f$  entspricht. Dabei gilt die bekannte Beziehung

$$\lambda = v/f$$

30 wobei  $v$  die Wellengeschwindigkeit ist, welche sich aus folgender Gleichung berechnet:

$$v = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

35 Dabei ist  $L'$  die Induktivität und  $C'$  die Kapazität der elektrischen Leitung normiert auf die Länge der Leitung.  $L'$  wird

deshalb auch als Induktivitätsbelag und C' wird als Kapazitätsbelag bezeichnet.

Bei einer Einspeisung eines Primärsignal in die Energie  
5 führende Leitung mit einer Frequenz von beispielsweise  
100 kHz ist also je nach Leitungstyp alle 800 bis 1000 m mit  
einem Amplitudenmaximum zu rechnen. An Orten der Spannungsmi-  
nima fließt ein erhöhter Strom auf der Leitung. Da der oben  
beschriebene Gefahrmelder seine Versorgung kapazitiv aus der  
10 Leitungsspannung und induktiv aus dem Leitungsstrom bezieht,  
ist an jeder Stelle auf der Leitung die Energieversorgung des  
Peripheriegerätes sicher gestellt.

15 Figur 7 zeigt eine elektronische Schaltung zur kontaktlosen  
Energieversorgung eines Peripheriegerätes. Abgesehen von den  
bereits oben anhand von Figur 4 beschriebenen Induktivitäten  
782 und Kapazitäten 784 der Adern 780a und 780b sowie den  
Induktivitäten 732 und Kapazitäten 742 der Koppeleinrichtung  
20 weist die Schaltung einen Brückengleichrichter auf. Gemäß dem  
hier dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Brücken-  
gleichrichter vier Dioden 750a, 750b, 750c und 750d auf. Die  
beiden Dioden 750a und 750b ermöglichen bei einer positiven  
Halbwelle einen Stromfluss hin zu einem ersten Anschluss  
25 758a. Die beiden Dioden 750c und 750d ermöglichen bei einer  
negativen Halbwelle einen Stromfluss hin zu einem zweiten  
Anschluss 758b. An den beiden Anschlüsse 758a und 758b kann  
dann ein Verbraucher wie beispielsweise das oben anhand von  
Figur 1 beschriebene Elektronikmodul seine Versorgungsspan-  
30 nung abgreifen.

Wie aus Figur 7 ersichtlich, dient die Brückenschaltung der  
Bereitstellung einer Strom- bzw. Spannungsversorgung basie-  
rend auf einer induktiv in die Koppeleinrichtung eingekoppel-  
35 ter Energie. In diesem Zusammenhang werden unter dem Begriff  
positiver Halbwelle diejenigen Zeitabschnitte verstanden, bei  
denen an den linken Anschlüssen der in Figur7 dargestellten

Induktivitäten 732 eine positive Spannung vorliegt. Entsprechend werden unter dem Begriff negativer Halbwelle diejenigen Zeitabschnitte verstanden, bei denen an den linken Anschlüssen der in Figur 7 dargestellten Induktivitäten 732 eine  
5 negative Spannung vorliegt.

Zur Stabilisierung und zur Glättung der Versorgungsspannung und insbesondere zur Speicherung von elektrischer Energie ist ferner ein Speicherkondensator 752 vorgesehen, der mit den  
10 beiden Anschlüssen 758a und 758b verbunden ist.

Zur Bereitstellung der Strom- bzw. Spannungsversorgung basierend auf einer kapazitiv in die Koppeleinrichtung eingekoppelter Energie sind zwei weitere Dioden 755a und 755b vorgesehen. Die beiden Dioden 755a und 755b sind analog zu der  
15 bekannten Greinacher-Schaltung einerseits mit den Kapazitäten 742 der Koppeleinrichtung für die Ader 780b und dem Anschluss 758b und andererseits mit den Kapazitäten 742 der Koppeleinrichtung für die Ader 780a und dem Anschluss 758a verbunden.  
20 Die dargestellte Greinacher-Schaltung zeichnet sich dabei dadurch aus, dass sowohl bei einer positiven Halbwelle als auch bei einer negativen Halbwelle kapazitiv eingekoppelte Spannung an den Anschlüssen 758a und 758b bereit gestellt wird.

25 Unter einer positiven Halbwelle wird in diesem Zusammenhang ein Zustand verstanden, bei dem an den Kapazitäten 742, die der Ader 780a zugeordnet sind, eine positive Spannung anliegt und an den Kapazitäten 742, die der Ader 780b zugeordnet  
30 sind, eine negative Spannung anliegt. Entsprechend wird unter einer negativen Halbwelle ein Zustand verstanden, bei dem an den Kapazitäten 742, die der Ader 780a zugeordnet sind, eine negative Spannung anliegt und an den Kapazitäten 742, die der Ader 780b zugeordnet sind, eine positive Spannung anliegt.

35 Wie aus Figur 7 ersichtlich, wird also sowohl bei einer positiven Halbwelle als auch bei einer negativen Halbwelle

der Speicherkondensator 752 mit einer kapazitiv in die Kopp-  
peleinrichtung eingespeisten Spannung aufgeladen. Dabei ist  
gewährleistet, dass die Polarität der Spannung stets der  
Polarität des Speicherkondensators 752 entspricht, welche in  
5 Figur 7 durch die Zeichen "+" und "-" eingezeichnet sind.

Das in Figur 7 dargestellte Anschaltungskonzept insbesondere  
für einen Gefahrmelder zeichnet sich ferner dadurch aus, dass  
Koppelinduktivität 732 mehrere Windungen aufweist, Damit wird  
10 die induzierte Spannung genügend groß, so dass die Schwell-  
spannungen der Gleichrichterioden lediglich eine untergeord-  
nete Rolle spielen. Er ist von Vorteil, hier kapazitätsarme  
Dioden mit kleiner Schwellspannung wie beispielsweise Schott-  
ky-Dioden zu verwenden. Da eine die Koppelinduktivitäten 732  
15 bereit stellende Spule eine ähnlich große Fläche wie eine  
Ader-Schlaufe aufspannen kann und die Distanz zur Ader-  
Schlaufe viel kleiner als der Spulendurchmesser gewählt  
werden kann, sind in diesem Fall nur kleine Verluste bei der  
induktiven Kopplung zu erwarten. Durch die Wahl der Strom-  
20 stärke des Primärstromes auf der Energie führenden Leitung,  
der Frequenz und weiterer geeigneter Kopplungsmittel wie  
beispielsweise einem Ferritkern bzw. eine Ferritfolie, wird  
die erforderliche Anzahl an Windungen der Spule bestimmt. Die  
Windungsanzahl sollte dabei so bemessen sein, dass eine  
25 komfortable Speisespannung in der Größenordnung zwischen 5  
und 15 Volt zur Verfügung steht und dadurch die Verluste der  
Gleichrichterioden nicht ins Gewicht fallen.

30 Die Figuren 8a, 8b, 8c und 8d zeigen verschiedene Anordnungen  
zur Realisierung einer kapazitiven Kopplung zwischen einer  
Ader 880a einer Energie führenden elektrischen Leitung und  
einer Koppelinrichtung. Der Koppelinrichtung sind dabei die  
kapazitiven Elemente 842 zugeordnet. Die Ader 880a ist von  
35 einer Isolation 881a umgeben, welche einen galvanischen  
Kontakt zwischen dem kapazitiven Element 842 und der Ader  
880a verhindert.

Figur 8a zeigt eine Ausführungsform, bei der das kapazitive Element 842 eine einfache Metallfläche ist. Mit dem Bezugszeichen 809 ist ein Anpresselement gekennzeichnet, welches  
5 dafür sorgt, dass im realen Betrieb und insbesondere bei der Installation eines Peripheriegerätes die Ader 880a relativ zu der Metallfläche 842 in einer räumlich festen Position verbleibt. Das Anpresselement 809 kann beispielsweise die Seitenwand oder die Decke eines zu überwachenden Raumes oder  
10 eine Anpressplatte sein, die speziell für die Fixierung der Ader 880a relativ zu der Metallfläche 842 vorgesehen ist.

Es wird darauf hingewiesen, dass eine speziell zur Fixierung der Ader 880a vorgesehene Anpressplatte 809 auch aus Metall  
15 bestehen oder Metall aufweisen kann. Auch wenn die Anpressplatte 809 beispielsweise aus Gründen der Kostenersparnis und/oder der Einfachheit des mechanischen Aufbaus elektrisch nicht mit der Metallfläche 842 verbunden ist, so kann die Anpressplatte 809 infolge Ihrer Plattenkapazität  $C_p$  trotzdem  
20 einen wertvollen Beitrag zur resultierenden Gesamtkapazität leisten. Dabei ist zu beachten, dass typischerweise die Plattenkapazität  $C_p$ , d.h. die Kapazität zwischen den beiden Platten 842 und 809 größer ist als die Koppelkapazität  $C_L$  des Leiters bzw. der Ader 880a.

25  
Figur 8b zeigt ein Ersatzschaltbild der in Figur 8a dargestellten kapazitiven Koppelemente. Dabei bezeichnet  $C_{res}$  die resultierende Gesamtkapazität zwischen der Ader 880a und der Koppelkapazität der Koppeleinrichtung.

30  
Figur 8c zeigt eine weitere Ausführungsform zur Realisierung einer kapazitiven Kopplung zwischen einer Ader 880a und einer Koppeleinrichtung. Dabei wurde die Tatsache ausgenutzt, dass durch eine Verkleinerung des Abstandes zwischen den Platten  
35 die resultierende Kopplungskapazität vergrößert wird. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel berühren sich die beiden Platten 809 und 842, so dass im Ergebnis die beiden

Platten 809 und 842 die Ader 880a umschließen. Dabei können die beiden Platten 809 und 842 auch elektrisch leitend miteinander verbunden sein.

5 Figur 8d zeigt eine weitere Ausführungsform zur Realisierung einer kapazitiven Kopplung zwischen einer Ader 880a und einer Koppeleinrichtung. Bei dieser Ausführungsform weist das kapazitive Element 842 einen V-förmigen Einschnitt 842a auf, in welches die Ader 880a eingelegt ist. Das Anpresselement  
10 809 weist eine komplementäre Kontur auf, welche die Ader 880a in den V-förmigen Einschnitt 842a drückt. Obwohl die Ausbildung des V-förmigen Einschnitt 842a mechanisch relativ aufwendig ist, erscheint diese Ausführungsform in Anbetracht der einfachen Einlegbarkeit der Ader 880a als derzeit besonders  
15 geeignet.

Die Figur 9 zeigt eine gedruckte Leiterplatte 922, auf welcher sowohl eine induktive Kopplungsspule 930 als auch eine  
20 kapazitive Kopplungsfläche 942 ausgebildet ist. An der Kopplungsspule 930 sind zwei Anschlusskontakte 930a und 930b vorhanden. An den kapazitiven Kopplungsflächen 942 sind zwei Anschlusskontakte 943a und 943b vorhanden.

25 Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Rückseite der gedruckten Leiterplatte 922 auf der gesamten Fläche ebenfalls eine in Figur 9 nicht dargestellte gedruckte Spule auf, welche mit der gedruckten Spule 930 auf der Vorderseite in Serie geschaltet wird. Somit lässt sich ohne  
30 große Kosten eine genügend hohe Anzahl an Windungen realisieren.

Nachfolgend werden noch einige technische Details und Varianten zu den verschiedenen in dieser Anmeldung beschriebenen  
35 Ausführungsformen der Erfindung erläutert:

- Als Energie führende elektrische Leitung können zweiadrige Telekommunikationskabel verwendet werden. Zum Anschluss der Peripheriegeräte wird die äußere Schutzhülle aufgetrennt, ohne dass die Isolation der einzelnen Adern beeinträchtigt wird. Dazu kann ein geeignetes Werkzeug verwendet werden.  
5
- Als Energie führende elektrische Leitung können auch zweiadrige Telekommunikationskabel ohne Mantel bzw. Hülle verwendet werden. Die Adern können in diesem Fall ohne spezielle Werkzeuge separiert werden. Es ist aber auch denkbar, dass ein spezielles Kabel verwendet wird, welches periodisch Stellen aufweist, wo die zwei Adern leicht voneinander getrennt werden können. Ähnliche Beispiele sind von Rund- bzw. Flachbandkabeln bekannt, welche periodisch vom Rundkabel in ein Flachbandkabel übergehen, damit dort ein Stecker, zum Beispiel mit Schneid-Klemmtechnik angebracht und kontaktiert werden kann.  
10
- Es ist ferner denkbar, dass über eine direkte galvanische Verbindung beispielsweise über mechanische Schneidklemmen einzelne Spezial-Peripheriegeräte mit einem hohem Energieverbrauch an die Energie führende elektrische Leitung angeschlossen werden, wobei beispielsweise Schneidklemmen verwendet werden können. Dabei sollte jedoch durch eine hohe AC-Impedanz gewährleistet werden, dass nur Gleichstrom (DC) von der Linie bezogen wird und die AC-Spannung nicht kurzgeschlossen wird.  
15
- Ferner kann als Energie führende elektrische Leitung auch ein vieradriges Kabel verwendet werden. In diesem Fall können zwei Adern für die beschriebene kontaktlose Energieübertragung basierend auf Wechselstrom und/oder Wechselspannung verwendet werden. Die beiden anderen Adern können beispielsweise für die galvanische Speisung von Spezial-Peripheriegeräten mit hohem Energieverbrauch verwendet werden. Um in diesem Fall Verwechslungen zwischen den einzelnen Adern auszuschließen, können die Adern beispielsweise mittels eines Farbcodes entsprechend gekennzeichnet werden.  
20  
25  
30  
35

Die beschriebene kontaktlose Energiespeisung von Peripheriegeräten eines Gebäudemanagementsystems kann folgende Vorteile aufweisen:

- Für einen zuverlässigen Betrieb der Peripheriegeräte und für eine Erfüllung von sicherheitsrelevanten Vorschriften sind bekannte Trennvorrichtungen nicht erforderlich. Bei einem Kurzschluss oder einem Unterbruch der Energie führenden elektrischen Leitung ist eine Betriebsunterbrechung nicht immer erforderlich. Ferner kann das Starten des Gebäudemanagementsystems sehr schnell erfolgen.
- Ein Vertauschen der Adern der Energie führenden elektrischen Leitung ist im Allgemeinen unproblematisch, so dass ein Falsch-Anschluss nicht möglich ist.
- Mechanische Klemmen zum Herstellen einer galvanischen Kopplung sind nicht erforderlich. Dadurch können Kosten eingespart werden. Ferner ist eine Korrosion an Klemmen nicht zu besorgen (bessere Betriebssicherheit) und Beschädigungen an der Energiezuführung treten in der Praxis kaum auf.
- Im laufenden Betrieb des Gebäudemanagementsystems sind Zusatzinstallationen von weiteren Peripheriegeräten möglich. Ein Zufügen oder Entfernen von Peripheriegeräten im laufenden Betrieb ist infolge der fehlenden galvanischen Verbindung möglich.
- Es ist eine permanente Einspeisung von Energie möglich, da die Energieeinspeisung und die Kommunikation gleichzeitig erfolgen können. Dadurch kann die Kommunikationsrate zusätzlich erhöht werden.
- Der kontaktlose Energietransfer eignet sich insbesondere für eine eigensichere Anwendung in Explosionsgefährdeten Zonen.
- Ein ggf. erforderlicher Potentialausgleich kann durch die galvanische Trennung der Peripheriegeräte von der Energie führenden Leitung wesentlich einfacher realisiert werden. Ferner können geeignete Maßnahmen zur Erfüllung von Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) durchgeführt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen lediglich eine beschränkte Auswahl an  
5 möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen. So ist es möglich, die Merkmale einzelner Ausführungsformen in geeigneter Weise miteinander zu kombinieren, so dass für den Fachmann mit den hier explizit dargestellten Ausführungsvari-  
10 anten eine Vielzahl von verschiedenen Ausführungsformen als offensichtlich offenbart anzusehen sind.

## Patentansprüche

1. Peripheriegerät für ein Gebäudemanagementsystem (560), insbesondere für ein Gefahrmeldesystem (560), das Peripherie-  
5 gerät (100) aufweisend
- ein Elektronikmodul (110) und
  - eine Koppeleinrichtung (120), welche mit dem Elektronikmo-  
dul (110) gekoppelt ist,
- wobei die Koppeleinrichtung (120) derart eingerichtet ist,  
10 dass von einer Energie führenden elektrischen Leitung (180)  
kontaktlos Energie aufgenommen und zu dem Elektronikmodul  
(110) transferiert werden kann.
2. Peripheriegerät nach Anspruch 1, wobei  
15 die Koppeleinrichtung (120) derart eingerichtet ist, dass  
von der Energie führenden elektrischen Leitung Energie (180)  
induktiv auf die Koppeleinrichtung (120) übertragbar ist.
3. Peripheriegerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
20 wobei  
die Koppeleinrichtung (120) derart eingerichtet ist, dass  
von der Energie führenden elektrischen Leitung (180) Energie  
kapazitiv auf die Koppeleinrichtung (120) übertragbar ist.
- 25 4. Peripheriegerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
wobei die Koppeleinrichtung (120) ferner eingerichtet ist  
- zum Senden von Kommunikationssignalen an die Energie füh-  
rende elektrische Leitung (180) und/oder  
- zum Empfangen von Kommunikationssignalen von der Energie  
30 führenden elektrischen Leitung (180).
5. Peripheriegerät nach Anspruch 4, wobei  
die Kommunikationssignale eine Modulation eines Primärsignals  
auf der Energie führenden elektrischen Leitung (180) verursa-  
35 chen, welches der Energieversorgung des Peripheriegeräts  
(100) dient.

6. Peripheriegerät nach Anspruch 4, wobei die Kommunikationssignale unabhängig von einem Primärsignal auf der Energie führenden elektrischen Leitung (180) in die Energie führende elektrische Leitung (180) einspeisbar sind.
- 5
7. Peripheriegerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei
- ein von dem Peripheriegerät (100) gesendetes erstes Kommunikationssignal eine erste Frequenz und
  - ein von dem Peripheriegerät (100) empfangenes zweites
- 10 Kommunikationssignal eine zweite Frequenz aufweist, wobei die beiden Frequenzen unterschiedlich sind.
8. Peripheriegerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, zusätzlich aufweisend
- 15 • eine Sende- und/oder Empfangseinrichtung (190), eingerichtet zum Kommunizieren mit einer Zentrale (565) des Gebäudemanagementsystems (560) über eine Funkschnittstelle.
9. Peripheriegerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, zusätzlich aufweisend
- 20 • ein Chassis (105), welches derart ausgebildet ist, dass zumindest eine Ader (180a, 180b, 280a, 280b) der Energie führenden elektrischen Leitung (180) an das Chassis (105) anlegbar ist.
- 25
10. Peripheriegerät nach Anspruch 9, wobei das Chassis (105) derart ausgebildet ist, dass die zumindest eine Ader (280a, 280b) der Energie führenden elektrischen Leitung (180) in Form einer gekrümmten Linie an das Chassis
- 30 anlegbar (105) ist.
11. Peripheriegerät nach Anspruch 10, wobei das Chassis derart ausgebildet ist, dass eine weitere Ader der Energie führenden elektrischen Leitung in Form einer
- 35 weiteren gekrümmten Linie an das Chassis anlegbar ist.

12. Peripheriegerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Koppereinrichtung (120) ein erstes und/oder ein zweites Koppelsystem aufweist, wobei
- 5 - das erste Koppelsystem eingerichtet ist für eine induktive Kopplung mit der Energie führenden elektrischen Leitung (180) und
- das zweite Koppelsystem eingerichtet ist für eine kapazitive Kopplung mit der Energie führenden elektrischen Leitung
- 10 (180).
13. Peripheriegerät nach Anspruch 12, wobei die beiden Koppelsysteme elektrisch voneinander entkoppelt sind.
- 15
14. Gebäudemanagementsystem, aufweisend
- eine Zentrale (565),
  - eine Energie führende elektrische Leitung (180, 580a, 580b) und
- 20 • zumindest ein Peripheriegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, welches über die Energie führende elektrische Leitung (180, 580a, 580b) mit der Zentrale (565) gekoppelt ist.
- 25 15. Gebäudemanagementsystem nach Anspruch 14, wobei
- die Energie führende elektrische Leitung (180) zwei Adern (180a, 180b) aufweist, die sich von einem Leitungsanfang zu einem Leitungsende der Energie führenden elektrischen Leitung (180) erstrecken, und wobei
- 30 • die Zentrale (565) eine erste Spannungsquelle (568a) und eine zweite Spannungsquelle (568b) aufweist,
- wobei die erste Spannungsquelle (568a) an dem Leitungsanfang mit den beiden Adern (580a, 580b) verbunden ist und
  - wobei die zweite Spannungsquelle (568b) an dem Leitungsende mit den beiden Adern (580a, 580b) verbunden ist.
- 35

16. Zentrale für ein Gebäudemanagementsystem (560), insbesondere für ein Gebäudemanagementsystem (560) nach einem der Ansprüche 14 bis 15, die Zentrale (565) aufweisend

- eine erste Spannungsquelle (568a), eingerichtet zum Einspeisen eines ersten Stromes in eine Energie führende elektrische Leitung (180) mit zwei Adern (180a, 180b, 580a, 580b) an einem Leitungsanfang, und
- eine zweite Spannungsquelle (568b), eingerichtet zum Einspeisen eines zweiten Stromes in die Energie führende elektrische Leitung (180) an einem Leitungsende.

FIG 1

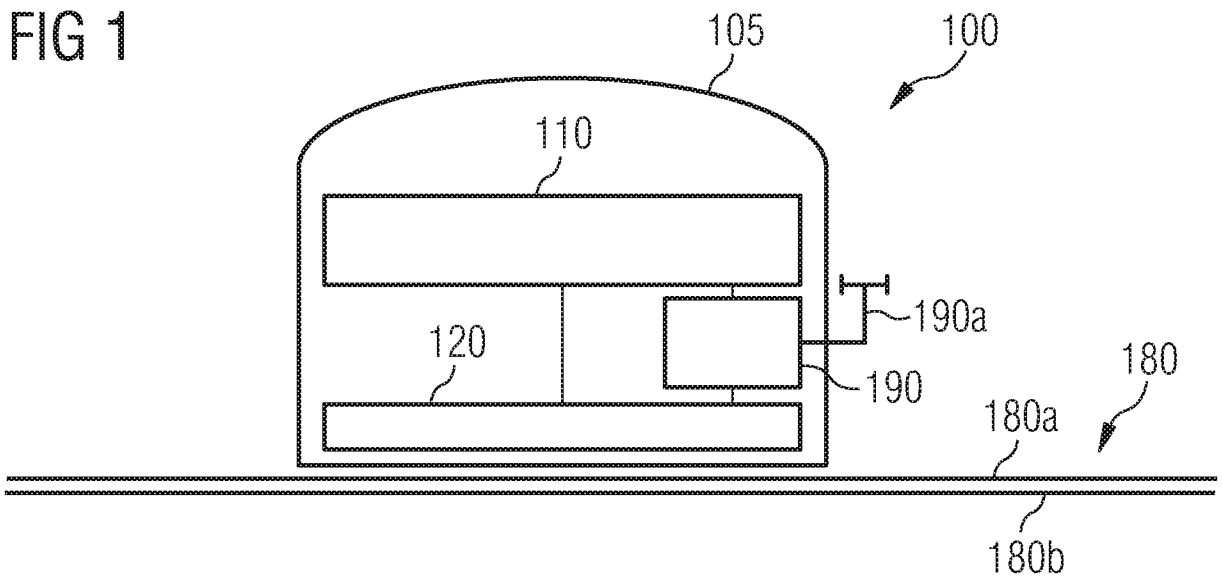


FIG 2A

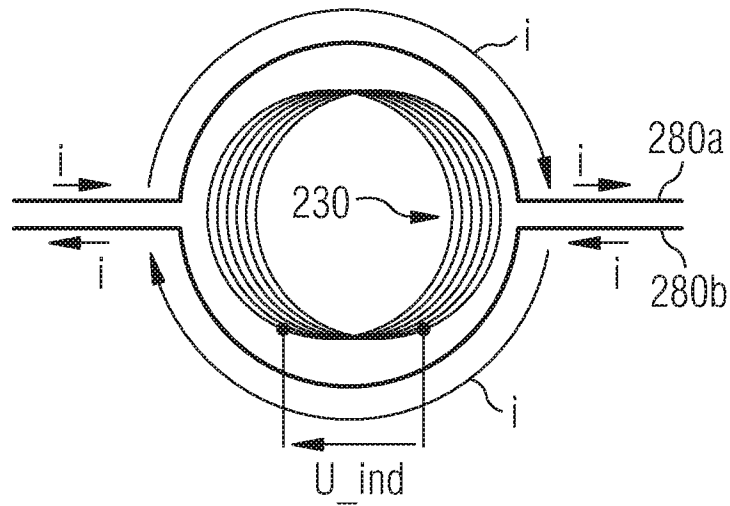


FIG 2B

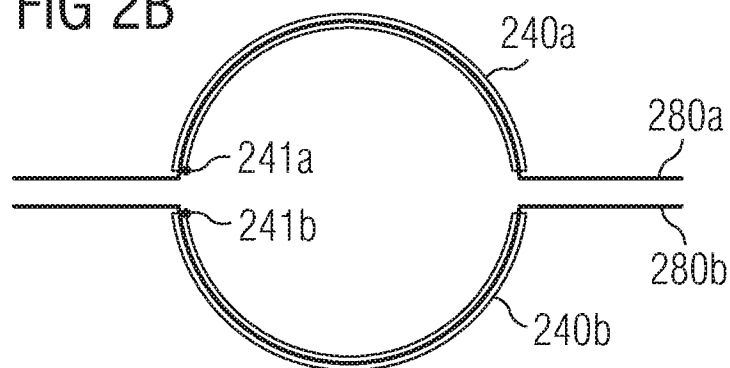


FIG 3A

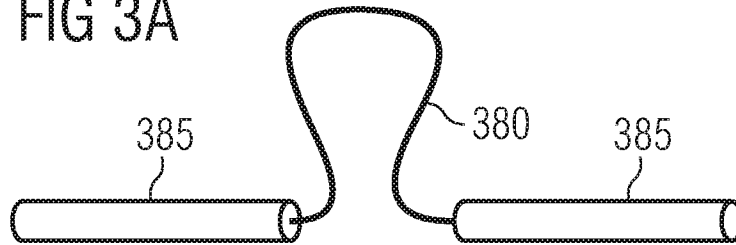


FIG 3B

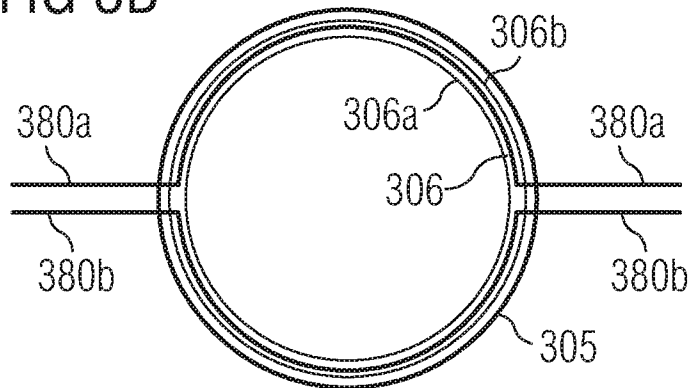


FIG 3C

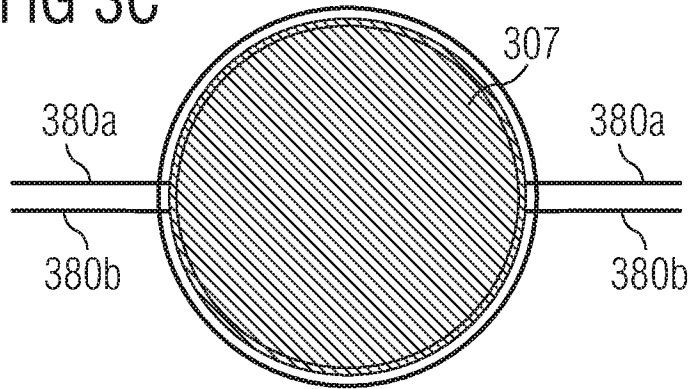


FIG 3D

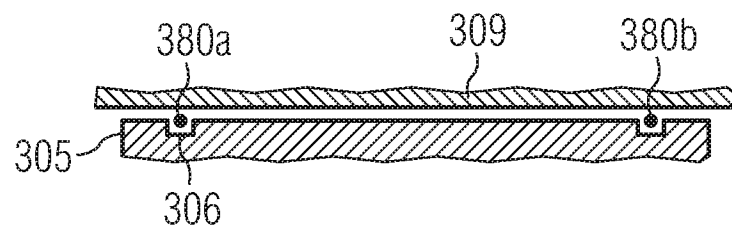


FIG 4

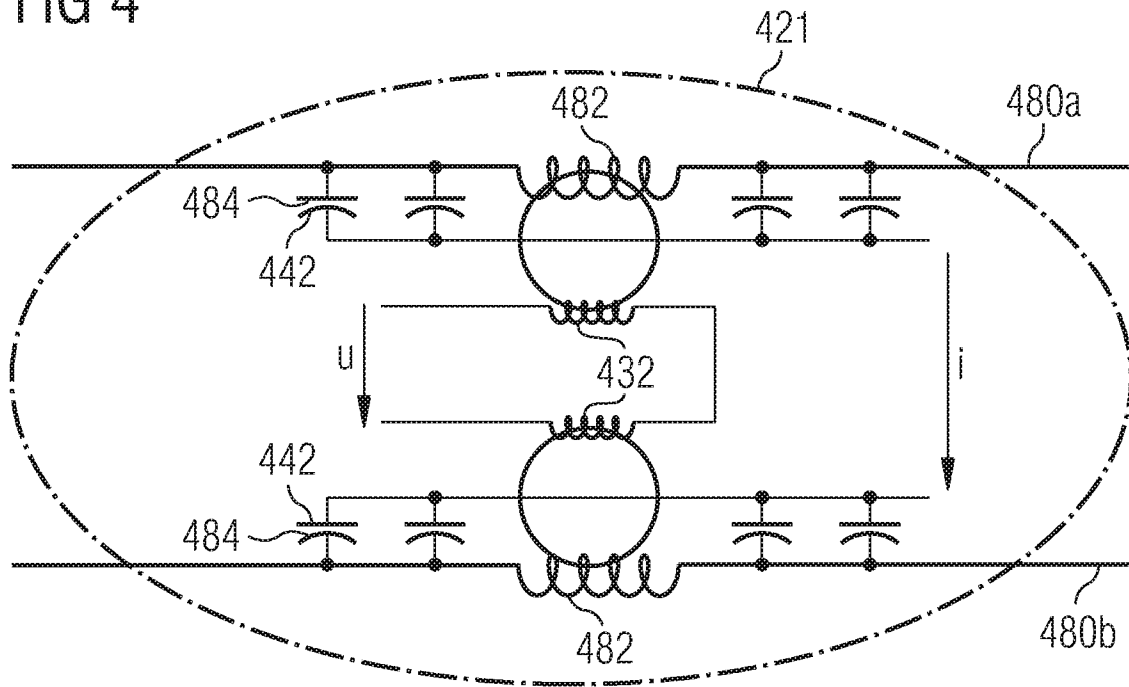


FIG 5A

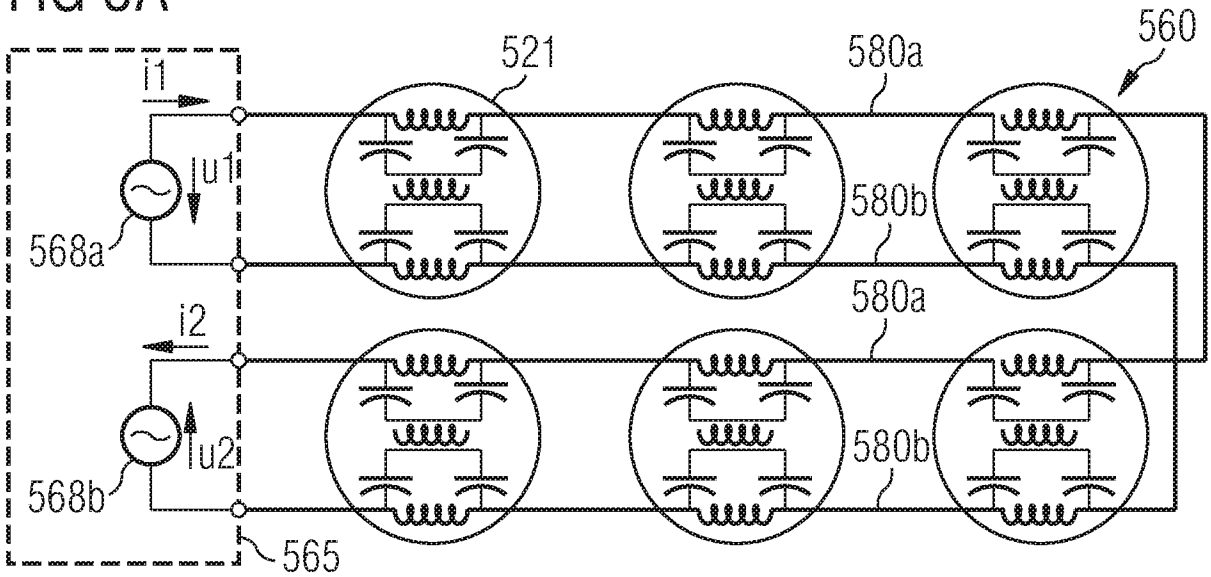


FIG 5B

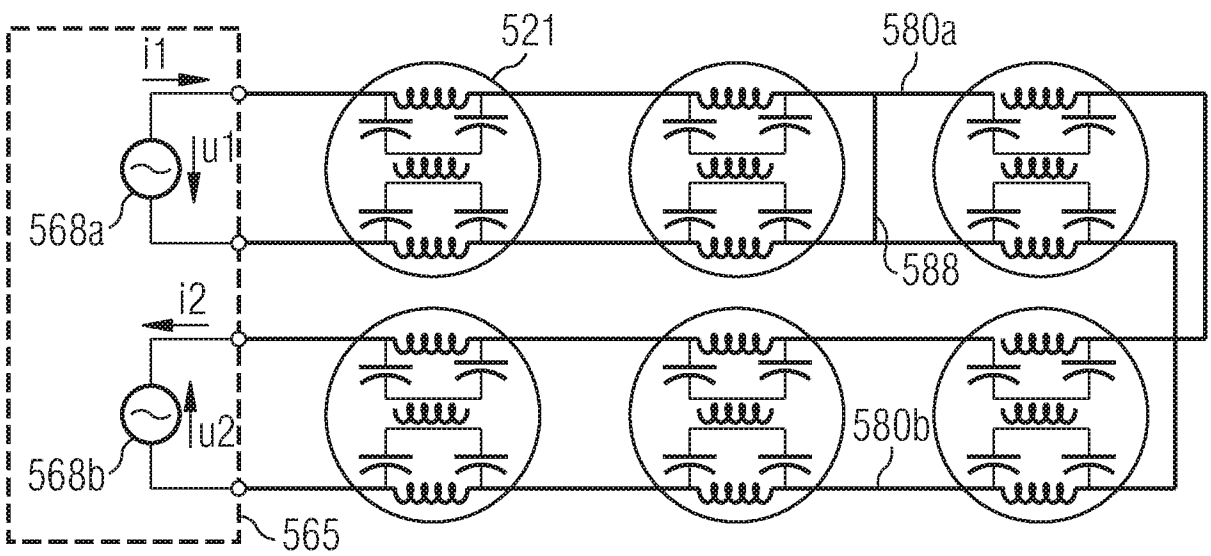


FIG 5C

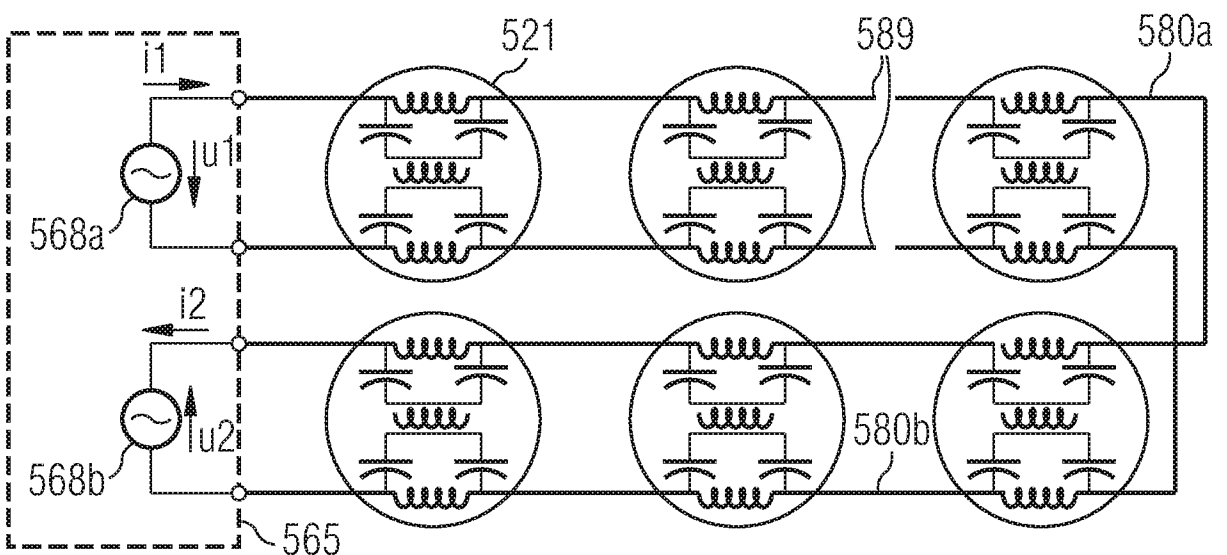


FIG 6

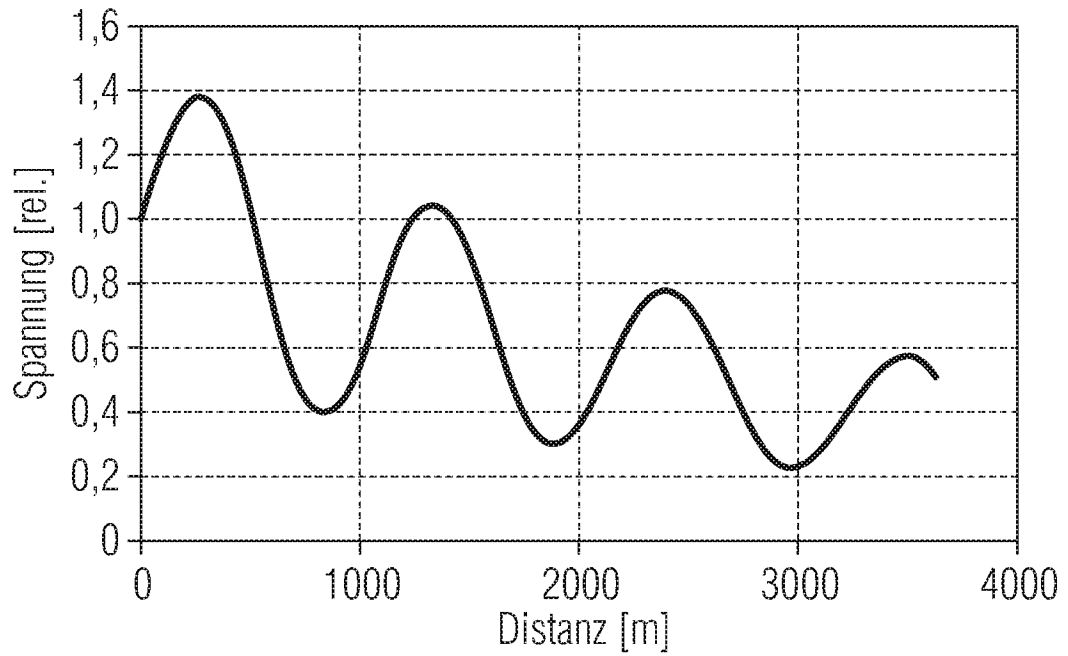


FIG 7

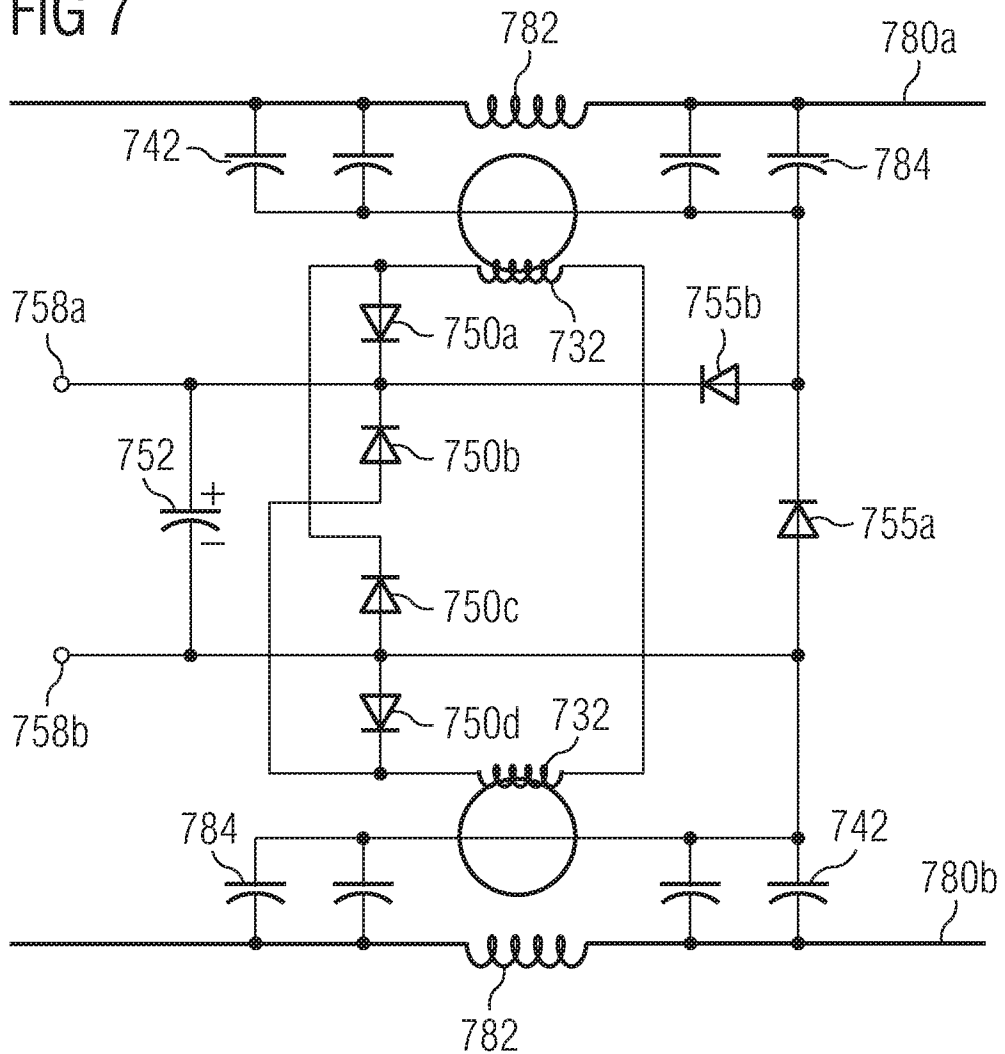


FIG 8A

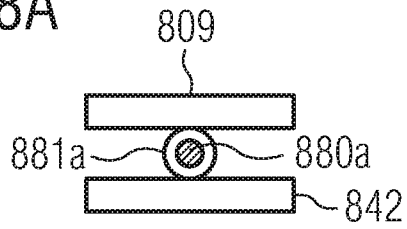


FIG 8C

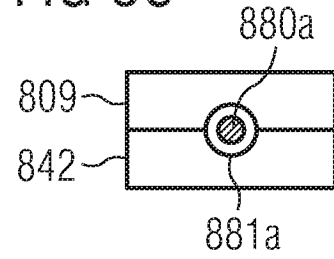


FIG 8B

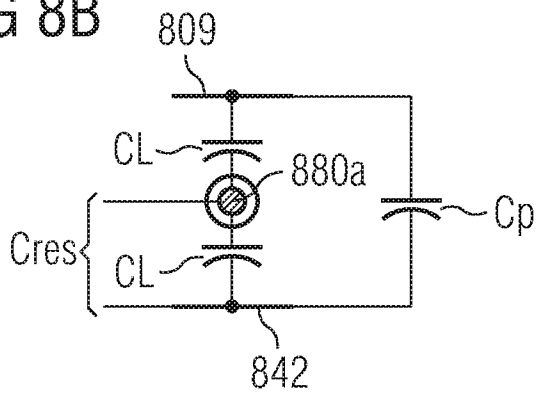


FIG 8D

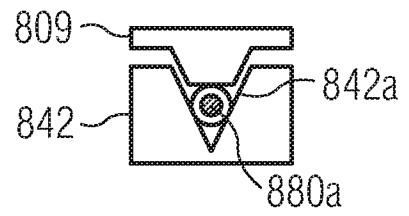
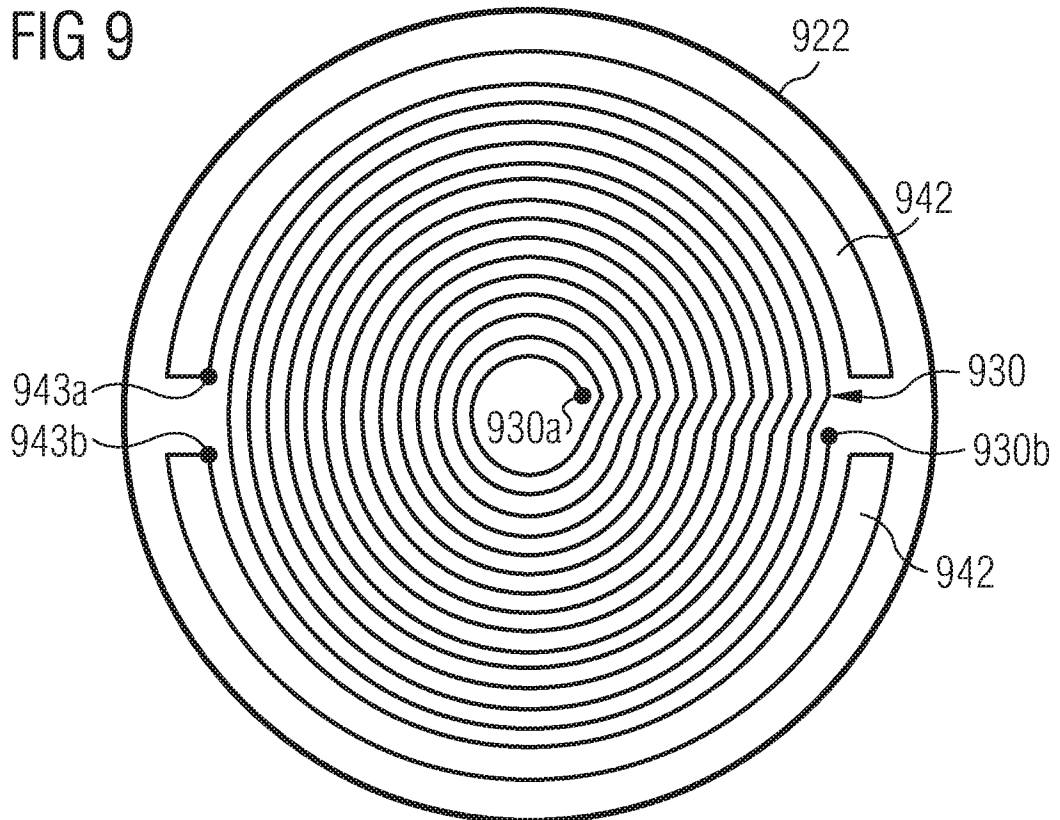


FIG 9



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2008/055272

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. H02J5/00 H02J7/02 H04B5/02 H01F38/14

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)  
 H02J H01F H04B

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 practical, search terms used)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/77330 A (BEST ON LINE SECURITY SYSTEMS [US]; WENKMAN GREGORY J [US]; WENKMAN WI) 21 December 2000 (2000-12-21)	1-6,8
Y	abstract page 7, line 10 - page 8, line 21; figures 1,2 page 14, line 22 - page 15, line 6; figure 13	7
Y	----- DE 100 00 756 A1 (HARTING AUTOMOTIVE GMBH & CO [DE]) 26 July 2001 (2001-07-26) abstract	7
A	----- EP 0 160 990 A (LICENTIA GMBH [DE]) 13 November 1985 (1985-11-13) abstract	1,2,4-8

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	*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
*E* earlier document but published on or after the international filing date	*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
*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)	*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.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  21 April 2009	Date of mailing of the international search report  09/07/2009
--	--

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  Zeng, Wenyan
--	--

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see extra sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-8

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**PCT/ISA/ 210**

**The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:**

**1. Claims 1-8**

**Communication signals in a contactless signal transmission. ---**

**2. Claims 9-13**

**Mechanical configuration of the coupling device.**

---

**3. Claims 14-16**

**Secure contactless energy sup.<sub>res</sub>**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/055272

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0077330	A	21-12-2000	AU	5331500 A	02-01-2001
DE 10000756	A1	26-07-2001	JP	3476777 B2	10-12-2003
			JP	2001264432 A	26-09-2001
			US	2002017979 A1	14-02-2002
EP 0160990	A	13-11-1985	DE	3417455 A1	14-11-1985
			NO	851884 A	12-11-1985

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/055272

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. H02J5/00 H02J7/02 H04B5/02 H01F38/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H02J H01F H04B

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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/77330 A (BEST ON LINE SECURITY SYSTEMS [US]; WENKMAN GREGORY J [US]; WENKMAN WI) 21. Dezember 2000 (2000-12-21)	1-6,8
Y	Zusammenfassung Seite 7, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 21; Abbildungen 1,2 Seite 14, Zeile 22 - Seite 15, Zeile 6; Abbildung 13	7
Y	DE 100 00 756 A1 (HARTING AUTOMOTIVE GMBH & CO [DE]) 26. Juli 2001 (2001-07-26) Zusammenfassung	7
A	EP 0 160 990 A (LICENTIA GMBH [DE]) 13. November 1985 (1985-11-13) Zusammenfassung	1,2,4-8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  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\* älteres Dokument, 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 anderen 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
21. April 2009	09/07/2009

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  Zeng, Wenyan
--	---

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:  
1-8

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-8

Kommunikationssignale bei der kontaktlosen Signal  
Übertragung  
---

## 2. Ansprüche: 9-13

Mechanische Ausgestaltung der Koppeleinrichtung;  
---

## 3. Ansprüche: 14-16

Sichere kontaktlose Energieversorgung  
---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055272

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0077330      A	21-12-2000	AU      5331500 A	02-01-2001
DE 10000756      A1	26-07-2001	JP      3476777 B2 JP      2001264432 A US      2002017979 A1	10-12-2003 26-09-2001 14-02-2002
EP 0160990      A	13-11-1985	DE      3417455 A1 NO      851884 A	14-11-1985 12-11-1985