

(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
6. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163603 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 19/418 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/057445

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2012 (24.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 076 708.8 30. Mai 2011 (30.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ENDRESS+HAUSER PROCESS
SOLUTIONS AG** [CH/CH]; Kägenstrasse 2, CH-4153
Reinach (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FIEDLER, Marc**
[DE/CH]; Reinacherhof 25 a, CH-4153 Reinach (CH).
LAIBLE, Ingo [DE/CH]; Baselstr. 26, CH-4144
Arlesheim (CH).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Colmarer Str. 6, 79576
Weil am Rhein (DE).

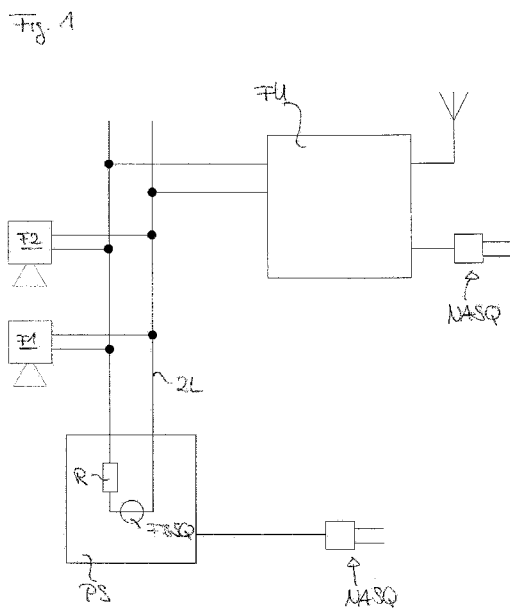
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RADIO UNIT HAVING A SUPPLY CIRCUIT FOR SUPPLYING VOLTAGE AND METHOD FOR OPERATING
SUCH A RADIO UNIT

(54) Bezeichnung : FUNKEINHEIT MIT EINER VERSORGUNGSSCHALTUNG ZUR SPANNUNGSVERSORGUNG UND
VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN FUNKEINHEIT



Stand der Technik

AA Prior art

(57) Abstract: The invention relates to a radio unit (FU) for a process
automation system, having a supply circuit (VS) which is used to derive
a first supply voltage and a second supply voltage from a voltage
source (NASQ), wherein the supply circuit (VS) has a first output (A1)
which can be used to tap off the first supply voltage, which first supply
voltage is used to operate operating electronics (BE) of the radio unit
(FU), wherein the supply circuit has at least one second output (A2)
which can be used to tap off the at least one second supply voltage,
which second supply voltage is used to operate at least one field device
(F1...FN) which can be connected to the second output (A2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Funkeinheit (FU)
für eine Anlage der Prozessautomatisierungstechnik mit einer
Versorgungsschaltung (VS), die dazu dient, eine erste und eine zweite
Versorgungsspannung aus einer Spannungsquelle (NASQ) abzuleiten,
wobei die Versorgungsschaltung (VS) einen ersten Ausgang (A1) aufweist,
über den die erste Versorgungsspannung zum Betreiben einer
Betriebelektronik (BE) der Funkeinheit (FU) dient, wobei die
Versorgungsschaltung wenigstens einen zweiten Ausgang (A2)
aufweist, über den die wenigstens eine zweite Versorgungsspannung
abgreifbar ist, welche zweite Versorgungsspannung zum Betreiben
wenigstens eines an den zweiten Ausgang (A2) anschließbaren
Feldgerätes (F1...FN) dient.

WO 2012/163603 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

**Funkeinheit mit einer Versorgungsschaltung zur Spannungsversorgung und Verfahren zum
Betreiben einer solchen Funkeinheit**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Funkeinheit für eine Anlage der
5 Prozessautomatisierungstechnik.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Anordnung umfassend eine solche Funkeinheit und
wenigstens ein Feldgerät.

10 Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Funkeinheit bzw.
einer solchen Anordnung insbesondere in einer Anlage der Prozessautomatisierung.

Aus dem Stand der Technik ist es bspw. aus der WO 03/023536 A1, der WO 2009/060000 A1, der
WO 2009063053 A1 und der EP 0940738 A2 bekannt geworden, Funkeinheiten in Anlagen der
15 Prozessautomatisierungstechnik zur leichteren Bedienung von Feldgeräten zu verwenden. Es sind
Lösungen bekannt geworden, bei denen die Feldgeräte integrierte Funkeinheiten aufweisen. Es ist
aber auch bekannt geworden Feldgeräte mit Funkeinheiten nachzurüsten, so dass die Feldgeräte
dann drahtlos bedient werden können.

20 Die Energieversorgung der Feldgeräte als auch der Funkeinheiten erfolgt dabei bspw. über eine
Stromschleife, an welche ein oder mehrere Feldgeräte und/oder eine oder mehrere Funkeinheiten
angeschlossen sind. Diese Stromschleifen bestehen dabei hardwaremäßig aus einer Zwei- oder
Mehrleiteranordnung. Die Speisung der Stromschleifen mit elektrischer Energie erfolgt dabei bspw.
über ein Speisegerät, wie bspw. ein Netzteil, das die zum Einstellen eines Stromwertes in der
25 Stromschleife erforderliche elektrische Spannung liefert. Reicht die in der Stromschleife vorhandene
elektrische Energie nicht aus, um sämtliche an der Stromschleife angeschlossenen Feldgeräte zu
versorgen, ist es auch möglich, eine separate Spannungsversorgung über ein weiteres Speisegerät
für einzelne Feldgeräte bzw. eine Funkeinheit vorzusehen. Zu diesem Zweck ist es bspw. aus dem
Stand der Technik, bspw. der DE 102004020393 A1, bekannt geworden, eine Batterie in die
30 Funkeinheit zu integrieren, so dass die Funkeinheit nicht mit elektrischer Energie aus der
Stromschleife versorgt zu werden braucht.

In industriellen Anlagen sind daher oftmals aufgrund der Vielzahl der eingesetzten Feldgeräte
mehrere Speisegeräte erforderlich, um einerseits die Kommunikation über die Stromschleife und
35 andererseits die Betriebsfähigkeit der daran angeschlossenen Feldgeräte zu gewährleisten.

Aus dem Stand der Technik sind außerdem Feldbussysteme, wie bspw. das HART-Protokoll im sog.
Multidrop-Betrieb, bekannt geworden, in denen mehrere Feldgeräte bspw. über die vorgenannte
Stromschleife miteinander verbunden sind. Zudem können solche Feldbussysteme über eine
40 Funkeinheit verfügen, die in das Bussystem integriert ist, um die am Bussystem angeschlossenen

Feldgeräte zu bedienen oder deren Messdaten zu übertragen. Derartige Installationen sind u.U. entfernt von dem Bedienpersonal angeordnet, so dass eine Bedienung und/oder Messwertübertragung bevorzugt über die Funkeinheit erfolgt. Jedoch ist gerade eine Fernübertragung, bspw. über GSM oder ähnliche aus der Mobilfunkkommunikation bekannte Standards, von Funksignalen energieaufwendig, so dass derartige Funkeinheiten eine gesonderte Energieversorgung benötigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, den Aufwand für die Versorgung einer solchen Anlage mit elektrischer Energie zu verringern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Funkeinheit für eine Anlage der Prozessautomatisierungstechnik mit einer Versorgungsschaltung gelöst, welche Versorgungsschaltung dazu dient, eine erste und eine zweite Versorgungsspannung aus einer Spannungsquelle abzuleiten, wobei die Versorgungsschaltung einen ersten Ausgang aufweist, über den die erste Versorgungsspannung abgreifbar ist, welche erste Versorgungsspannung zum Betreiben einer Betriebselektronik der Funkeinheit dient, wobei die Versorgungsschaltung wenigstens einen zweiten Ausgang aufweist, über den die wenigstens eine zweite Versorgungsspannung abgreifbar ist, welche zweite Versorgungsspannung zum Betreiben wenigstens eines an den zweiten Ausgang anschließbaren Feldgerätes dient.

Es ist also eine Idee der vorliegenden Erfindung eine Funkeinheit derart auszugestalten, dass eine in der Funkeinheit integrierte Versorgungsschaltung nicht nur zur Versorgung der Funkeinheit sondern bspw. auch wenigstens eines daran angeschlossenen Feldgerätes mit elektrischer Energie dient. Das Feldgerät kann dabei über eine Zweileiterstromschleife –kurz Stromschleife– mit der Funkeinheit bzw. der Versorgungsschaltung genauer dem zweiten Ausgang der Versorgungsschaltung verbunden sein. Anstatt ein Feldgerät direkt mit diesem zweiten Ausgang zu verbinden, können auch mehrere Feldgeräte parallel zu einer Zweileiterstromschleife, die an den zweiten Ausgang angeschlossen ist, angeschlossen und mit Energie aus der Zweileiterstromschleife versorgt werden. Vermittels der von der Versorgungsschaltung abgegebenen zweiten Versorgungsspannung kann dann in der Stromschleife mittels einem der angeschlossenen Geräte ein Stromwert eingestellt werden. Bei dem Stromwert kann es sich bspw. um ein 4-20mA Stromsignal und/oder um ein dem HART-Protokoll entsprechendes Stromsignal handeln.

Ferner können die erste und die zweite Versorgungsspannung unterschiedliche Werte aufweisen.

Die vorgeschlagene Funkeinheit weist bspw. ein Gehäuse auf, in das sowohl die Betriebselektronik der Funkeinheit, d.h. die zur Ausführung der Funktion der Funkeinheit dienenden elektrischen und/oder elektronischen Bauteile, als auch die Versorgungsschaltung integriert sind. Die Versorgungsschaltung der Funkeinheit weist zudem wenigstens zwei Ausgänge auf, wobei über den ersten Ausgang die erste Versorgungsspannung, die zum Betreiben der Betriebselektronik der

Funkeinheit dient, und über den zweiten Ausgang die zweite Versorgungsspannung bspw. zum Betreiben wenigstens eines oder mehrerer Feldgeräte oder zum Speisen eines Feldbussystems, wie der o.g. Stromschleife, abgreifbar ist. Zum Anschließen des Feldbussystems, bei dem es sich insbesondere um eine Zweileiterstromschleife handelt, können bspw. ferner Anschlussklemmen am Gehäuse der Funkeinheit vorgesehen sein. Vorzugsweise können Anschlussklemmen wie in der Anordnung gem. einer universellen Schnittstelle, wie sie in der Offenlegungsschrift DE 102008036967 A1 angegeben ist, vorgesehen sein.

Bei der Spannungsquelle kann es sich bspw. um eine Netzspannung handeln, die von einem Energieversorger in ein Strom- oder Spannungsnetz eingespeist wird. Vermittels der Versorgungsschaltung kann aus dieser Netzspannung die erste bzw. die zweite Versorgungsspannung abgeleitet werden. Als Spannungsquelle können aber sämtliche Quellen elektrischer Energie dienen.

In einer Ausführungsform der Funkeinheit ist ein Energiespeicher vorgesehen, der im Fall einer Unterbrechung der Spannungsversorgung durch die Spannungsquelle dazu dient, die erste Versorgungsspannung, die zum Betreiben der Betriebselektronik dient, zumindest zeitweise aufrecht zu erhalten und aus dem Energiespeicher abzuleiten.

Bei dem Energiespeicher kann es sich um einen Energiespeicher mit begrenzter Kapazität wie bspw. eine Batterie oder einen Akkumulator handeln. Für den Fall, dass die Spannungsversorgung aus der Spannungsquelle ausfällt, kann dann die Energieversorgung der Funkeinheit sichergestellt werden, indem elektrische Energie aus diesem Energiespeicher zur Erzeugung der ersten Versorgungsspannung, die zum Betreiben der Betriebselektronik der Funkeinheit dient, verwendet wird.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit ist die Versorgungsschaltung so ausgelegt, dass die erste Versorgungsspannung einen ersten im Wesentlichen konstanten Wert annimmt, wenn die erste Versorgungsspannung aus der Spannungsquelle abgeleitet wird, und dass die erste Versorgungsspannung einen zweiten im Wesentlichen konstanten Wert annimmt, wenn die erste Versorgungsspannung aus dem Energiespeicher abgeleitet wird.

Durch unterschiedliche Werte der ersten Versorgungsspannung kann der Betriebselektronik der Funkeinheit der aktuelle Zustand bspw. der Energieversorgung bzw. der Energiequelle über den Wert der ersten Versorgungsspannung signalisiert werden. Dafür kann ein erster Wert der Versorgungsspannung dienen, der einen ersten Betriebszustand bzw. ein zweiter Wert der ersten Versorgungsspannung dienen, der einen zweiten Betriebszustand kennzeichnet. Der erste und der zweite Wert der ersten Versorgungsspannung sind dabei so zu wählen, dass die Betriebselektronik der Funkeinheit in zumindest einem Betriebsmodus mit elektrischer Energie versorgt und/oder betrieben werden kann. Vorzugsweise wird die Betriebselektronik in dem Fall, dass die erste

Versorgungsspannung aus dem Energiespeicher abgeleitet wird, in einem Energiesparmodus betrieben. Der Energiesparmodus weist gegenüber dem Betriebsmodus der Betriebselektronik der Funkeinheit, in dem die Betriebselektronik der Funkeinheit mit elektrischer Energie aus der Spannungsquelle betrieben wird, eine verringerte Leistungs- und/oder Energieaufnahme auf.

Dadurch kann auch ein geringerer Wert der ersten Versorgungsspannung auch zum Betreiben der Betriebselektronik ausreichen.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit sind der erste und der zweite Wert der ersten Versorgungsspannung ebenfalls über den ersten Ausgang der Versorgungsschaltung abgreifbar und unterscheiden sich voneinander.

Zur Detektion des Werts der ersten Versorgungsspannung kann eine Detektionsschaltung Teil der Betriebselektronik sein oder mit der Betriebselektronik verbunden sein. Vorzugsweise beträgt der Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Versorgungsspannung weniger als 5 V bzw. 3 V und vorzugsweise weniger als 2 V und besonders bevorzugt weniger als 1 V. Alternativ kann der Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Versorgungsspannung zumindest 1 V, vorzugsweise zumindest 2 V und besonders bevorzugt zumindest 3 V bzw. 5 V betragen.

Ferner kann in dem Fall, dass die erste Versorgungsspannung von dem ersten Wert auf den zweiten Wert oder von dem zweiten Wert auf den ersten Wert wechselt, der Betriebsmodus der Betriebselektronik entsprechend angepasst werden, indem der Leistungs- bzw. Energiebedarf der Betriebselektronik angepasst, d.h. reduziert oder erhöht, wird.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit ist die Versorgungsschaltung so ausgestaltet, dass im Fall einer Unterbrechung der Spannungsversorgung über die Spannungsquelle, am zweiten Ausgang der Versorgungsschaltung keine zweite Versorgungsspannung abgreifbar ist. Somit kann automatisch die Versorgung des wenigstens einen über den zweiten Ausgang der Versorgungsschaltung angeschlossenen Feldgerätes unterbrochen werden.

Die Unterbrechung der Spannungsversorgung aus der Spannungsquelle kann somit zur Bestimmung eines vorliegenden Fehlerfalls, d.h. einer Störung bspw. in der Kommunikation mit einem oder mehreren Feldgeräten, genutzt werden, da durch die in dem Funkmodul integrierte Versorgungsschaltung, nun zwischen einem Ausfall der Spannungsversorgung aufgrund eines Ausfalls der Spannungsquelle oder aufgrund eines sonstigen Fehlerfalls, wie bspw. einem Kabelbruch der Verbindung zu ggfs. einem oder mehreren angeschlossenen Feldgeräten unterschieden werden kann. Dies kann der Funkeinheit dann bspw. zusätzlich über die unterschiedlichen Werte der ersten Versorgungsspannung signalisiert werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit ist die Versorgungsschaltung so ausgestaltet, dass im Fall einer Unterbrechung der Spannungsversorgung über die Spannungsquelle, am ersten

Ausgang der Versorgungsschaltung weiterhin eine Versorgungsspannung abgreifbar ist. Diese Versorgungsspannung kann aus dem Energiespeicher abgeleitet werden. Im Falle einer Unterbrechung der Spannungsversorgung über die Spannungsquelle kann somit die Speisung, d.h. die Versorgung mit elektrischer Energie, der Betriebselektronik der Funkeinheit sichergestellt werden. Dadurch kann bspw. die Kommunikation vermittelt der Funkeinheit bei einem Ausfall der Energieversorgung durch die Spannungsquelle zumindest zeitweise sichergestellt werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit weist die Betriebselektronik der Funkeinheit eine Kommunikationsschnittstelle auf, die zur drahtgebundenen Kommunikation mit dem wenigstens einen an die Funkeinheit anschließbaren Feldgerät dient.

Über diese Kommunikationseinheit kann die Funkeinheit mit dem wenigstens einen Feldgerät oder ggfs. mit den mehreren Feldgeräten bspw. über ein Feldbussystem kommunizieren. Das Feldgerät bzw. die Feldgeräte am Feldbussystem können dadurch drahtlos über die Funkeinheit bedient insbesondere parametrisiert werden. Ferner können über die Funkeinheit Messwerte von einem oder mehreren an die Funkeinheit angeschlossenen Feldgeräte übermittelt werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit wird in dem Fall, dass die Spannungsversorgung über die Spannungsquelle unterbrochen ist, ein entsprechendes Funksignal über eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle der Funkeinheit abgesetzt.

Zu diesem Zweck kann elektrische Energie aus dem Energiespeicher, der bspw. ebenfalls in die Funkeinheit integriert ist, d.h. innerhalb des Gehäuses der Funkeinheit angeordnet ist, bezogen werden. Als Auslöser zum Absetzen, d.h. Senden, des Funksignals kann die Umschaltung von dem ersten Wert der ersten Versorgungsspannung auf den zweiten Wert der ersten Versorgungsspannung bzw. die Umschaltung vom zweiten Wert der ersten Versorgungsspannung auf den ersten Wert der ersten Versorgungsspannung dienen, da dadurch die Unterbrechung bzw. das Vorhandensein der Spannungsversorgung aus der Spannungsquelle angezeigt wird. Zur Detektion des Werts der ersten Versorgungsspannung kann o.g. Detektionsschaltung verwendet werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit handelt es sich bei dem Funksignal um ein Funksignal enthaltend eine Diagnoseinformation, welche Diagnoseinformation den Ausfall bzw. das Vorhandensein der Spannungsversorgung anzeigt.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit liegt eine galvanische Trennung zwischen dem ersten Ausgang und dem wenigstens einen zweiten Ausgang der Versorgungsschaltung vor. Dadurch kann der Stromkreis zum Feldgerät von dem Stromkreis zur Betriebselektronik der Funkeinheit und zwischen Ex- und Nicht-Ex-Bereich sicher getrennt werden. Dies ist bspw. bei einer

Stromschleife in einem Ex-Bereich erforderlich, die mittels der zweiten Versorgungsspannung betrieben wird.

In einer weiteren Ausführungsform der Funkeinheit handelt es sich bei der Spannungsquelle um ein Spannungsnetz. Wie bereits erwähnt, werden derartige Spannungsnetze von Energieversorgern bereitgestellt, bspw. um die sog. Netzspannung zu übermitteln.

Die Aufgabe wird ferner durch eine Anordnung umfassend eine Funkeinheit nach wenigstens einer der vorherigen Ausführungsformen und wenigstens ein Feldgerät gelöst, wobei das wenigstens eine Feldgerät ausschließlich mit Energie über den wenigstens einen zweiten Anschluss der Versorgungsschaltung der Funkeinheit gespeist wird.

Dadurch ist eine separate Spannungsversorgung, d.h. bspw. ein zusätzliches Messumformerspeisegerät zum Betreiben des Feldgerätes nicht mehr erforderlich. Heutzutage werden bspw. Funkeinheiten für Feldgeräte hergestellt, die eine Fernübertragung von Funksignalen bspw. über das GSM (Global System for Mobile Communications) oder andere drahtlose Kommunikationsstandards ermöglichen. Derartige Funkeinheiten benötigen aber zum Absetzen, d.h. Senden, der Funksignale mehr Energie als bspw. über eine 4-20 mA Stromschleife zur Verfügung gestellt werden kann und benötigen daher eine zusätzliche Energieversorgung. Durch die vorgeschlagene Funkeinheit ist nur noch eine Versorgungsschaltung zur Speisung der Funkeinheit bzw. der Betriebselektronik der Funkeinheit und eines oder mehreren an die Funkeinheit angeschlossenen Feldgeräten erforderlich. Über den ersten Ausgang der Versorgungsschaltung erfolgt dabei weiterhin die Versorgung der Betriebselektronik der Funkeinheit mit der ersten Versorgungsspannung.

Der zweite Ausgang der Versorgungsschaltung kann bspw. über eine universelle Schnittstelle für einen Wireless Adapter, wie sie aus der DE 102008036967 A1 bekannt geworden ist, mit dem wenigstens einen Feldgerät oder mit mehreren Feldgeräten bspw. über eine Stromschleife verbunden sein. Eine Funkeinheit kann zu diesem Zweck also über eine Versorgungsschaltung gem. einer der vorgeschlagenen Ausführungsformen und eine universelle Schnittstelle mit fünf Anschlussklemmen, wie in der DE 102008036967 A1 gezeigt, verfügen. An diese universelle Schnittstelle können ein Feldgerät oder mehrere Feldgeräte bspw. über eine Stromschleife oder ein Bussystem angeschlossen werden. Die universelle Schnittstelle der Funkeinheit kann dabei über die zweite und vierte Anschlussklemme der universellen Schnittstelle mit der Versorgungseinheit verbunden sein. Ferner kann die vierte Anschlussklemme zweifach ausgeführt sein und an die vierte Anschlussklemme und die fünfte Anschlussklemme die Zweileiterstromschleife angeschlossen werden. Wie in der DE 102008036967 A1 beschrieben, kann es sich bei der zweiten Anschlussklemme um eine Kommunikationsklemme handeln, über die bspw. ein Kommunikationswiderstand, der bspw. zur Kommunikation gem. dem HART-Protokoll dient, kontaktierbar ist. Ferner handelt es sich bei der vierten Anschlussklemme um eine weitere

Kommunikationsklemme und bei der fünften Anschlussklemme um einen hochohmigen Masseanschluss. Durch eine derartige Kontaktierung zwischen Feldgerät und Funkeinheit über die universelle Schnittstelle können auch mehrere Feldgeräte mittels der Funkeinheit versorgt und angesprochen werden. Ferner kann durch die vorgeschlagene Verschaltung der Kommunikationswiderstand der Funkeinheit genutzt werden, um über die Zweileiterstromschleife zu kommunizieren.

Durch die vorgenannte Verschaltung ist die Versorgungsschaltung bzw. der zweite Ausgang der Versorgungsschaltung in Reihe mit dem Kommunikationswiderstand der Funkeinheit und parallel zu einem HART-Modem, das bspw. Teil der Betriebselektronik der Funkeinheit ist, verschaltet. Durch die vorgeschlagene Verschaltung kann einerseits die Speisung der Stromschleife mit elektrischer Energie, d.h. mit Spannung, durch die interne Versorgungsschaltung gewährleistet werden und die Funkeinheit als HART-Modem arbeiten. Somit kann die Funkeinheit bspw. im HART Multidrop Betrieb mit mehreren Feldgeräten kommunizieren, ohne dass dabei bspw. ein außerhalb der Funkeinheit vorhandener Kommunikationswiderstand genutzt wird.

Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Betreiben einer Funkeinheit für eine Anlage der Prozessautomatisierung gelöst, wobei die Funkeinheit eine Versorgungsschaltung aufweist, durch die eine Betriebselektronik der Funkeinheit mit einer ersten Versorgungsspannung und ein an die Funkeinheit angeschlossenes Feldgerät mit einer zweiten Versorgungsspannung versorgt wird, wobei die erste und die zweite Versorgungsspannung aus einer Spannungsquelle abgeleitet wird und die erste Versorgungsspannung über einen ersten Anschluss der Versorgungsschaltung und die zweite Versorgungsspannung über einen zweiten Anschluss der Versorgungsschaltung abgegriffen wird.

Die in Zusammenhang mit der Funkeinheit und der Anordnung genannten Ausführungsformen und Vorteile der vorliegenden Ausgestaltungen treffen analog für das vorgeschlagene Verfahren zu.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer Anordnung von Feldgeräten in einer Anlage der Prozessautomatisierungstechnik gem. dem Stand der Technik,

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Funkeinheit und eine entsprechende Anordnung gem. einer Ausführungsform der vorgeschlagenen Erfindung, und

Fig. 3: eine schematische Darstellung des Aufbaus einer Funkeinheit gem. einer Ausführungsform der vorgeschlagenen Erfindung.

Fig. 4: eine schematische Darstellung einer Verschaltung einer Versorgungsschaltung und einer universellen Schnittstelle einer Funkeinheit mit einem Feldgerät gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorgeschlagenen Erfindung.

5 Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Zweileiterstromschleife 2L, an die mehrere Feldgeräte F1, F2 sowie eine Funkeinheit FU angeschlossen sind. Die Feldgeräte F1, F2 als auch die Funkeinheit FU sind dabei parallel zur Stromschleife 2L angeschlossen. Die Stromschleife 2L wird dabei von einem Speisegerät PS, das eine erste Spannungsquelle FBSQ enthält und an die
10 Stromschleife angeschlossen ist, gespeist. Die Spannungsquelle FBSQ wird dabei von einer Energiequelle NASQ mit elektrischer Energie bspw. aus einem Spannungsnetz versorgt. Die Spannungsquelle FBSQ ist zu diesem Zweck in Reihe zur Stromschleife 2L geschaltet.

Um eine insbesondere digitale Kommunikation über die Stromschleife zu ermöglichen weist das Speisegerät PS zusätzlich einen Kommunikationswiderstand R auf. Der Kommunikationswiderstand
15 R dient dazu, einen Kurzschluss bspw. von HART-Signalen über die erste Spannungsquelle FBSQ zu verhindern. Die Feldgeräte können bspw. gem. dem HART-Protokoll im sog. Multidrop-Betrieb betrieben werden und über die Stromschleife 2L kommunizieren. Bspw. kann auch die Funkeinheit HART-Signale durch ein in die Funkeinheit integriertes HART-Modem erzeugen.

20 Die Feldgeräte F1, F2 werden gem. Figur 1 mit elektrischer Energie aus der Stromschleife 2L versorgt. Zu diesem Zweck ist in der Stromschleife 2L stets ein Mindeststrom bzw. eine Mindestspannung eingestellt. In dem sog. HART-Multidrop Betrieb sind in der Stromschleife bspw. stets 4 mA eingestellt, vermittels welchen 4 mA alle an der Stromschleife angeschlossenen Geräte betrieben werden müssen.

25 Die an die Stromschleife 2L angeschlossene Funkeinheit FU hingegen kann eine eigene Spannungsversorgung, bspw. vermittels einer in die Funkeinheit integrierten Batterie, aufweisen, so dass keine elektrische Energie aus der Stromschleife 2L zum Betreiben der Funkeinheit FU entnommen zu werden braucht. In Figur 1 wird die Funkeinheit FU jedoch durch eine Energiequelle
30 in Form eines Netzanschlusses NASQ mit elektrischer Energie versorgt. Die Betriebselektronik der Funkeinheit FU wird mit Energie aus der dieser Spannungsversorgung betrieben. Dafür wird eine erste Versorgungsspannung von der Spannungsversorgung NASQ zur Verfügung gestellt.

35 Zum Betreiben der Feldgeräte F1, F2 bzw. zum Einstellen des Stroms bzw. der Spannung in der Stromschleife 2L wird von der Spannungsquelle FBSQ eine zweite Versorgungsspannung zur Verfügung gestellt, d.h. aus der Spannungsquelle abgeleitet.

Somit ist in der Stromschleife 2L zusätzlich zum Kommunikationswiderstand R des Speisegerätes PS entweder noch ein Kommunikationswiderstand in dem Funkmodul FU vorhanden, oder aber das
40 Funkmodul FU nutzt zur Kommunikation den entfernt in dem Speisegerät PS vorhandenen

Kommunikationswiderstand R. Es sind jedoch auch Speisegeräte PS ohne integrierten Kommunikationswiderstand R bekannt geworden.

Figur 2 zeigt eine Ausführungsform einer Anordnung gem. der vorgeschlagenen Erfindung umfassend mehrere Feldgeräte F1, F2, F3, F4 und eine Funkeinheit FU mit einer Versorgungsschaltung VS.

Die Versorgungsschaltung VS weist zwei Ausgänge A1, A2 auf, wobei über den ersten Ausgang A1 eine erste Versorgungsspannung zum Betreiben der Betriebselektronik BE der Funkeinheit FU und über den zweiten Ausgang A2 eine zweite Versorgungsspannung zum Betreiben der Stromschleife 2L und der daran angeschlossenen Feldgeräte F1, F2, F3, F4 dient. Zusätzlich zu den in Figur 2 gezeigten Ausgängen A1, A2 können auch weitere Ausgänge vorgesehen sein, an denen weitere Versorgungsspannungen abgreifbar sind.

Alternativ kann der zweite Ausgang A2 oder ein weiterer Ausgang der Versorgungsschaltung VS zum direkten Anschluss eines Feldgerätes an das Funkmodul FU dienen.

Dadurch, dass die Versorgungsschaltung VS in der Funkeinheit FU angeordnet ist und somit nur noch ein Anschluss an die Stromschleife 2L, wie bspw. eine Kommunikationsschnittstelle zur Kommunikation über die Stromschleife 2L vorhanden ist, kann die Gesamtlast in der Stromschleife 2L verringert werden.

Figur 3 zeigt einen schematischen Aufbau gemäß einer Ausführungsform einer vorgeschlagenen Funkeinheit FU.

Über Eingangsanschlüsse EA ist die Funkeinheit FU an eine Spannungsquelle, nicht gezeigt, anschließbar. Über diese Eingangsanschlüsse EA ist auch die Versorgungsschaltung VS mit der Spannungsquelle verbindbar. Bei der Spannungsquelle kann es sich bspw. um eine Wechselspannungsquelle handeln. So dass bspw. ein Gleichrichter GR mit den Eingangsanschlüssen EA verbunden ist um die Wechselspannung in eine Gleichspannung zu wandeln.

Ferner weist die Versorgungsschaltung VS zwei Ausgänge A1, A2 auf, über die die erste und die zweite Versorgungsspannung abgegriffen werden kann. Die erste Versorgungsspannung dient dabei zum Betreiben der Betriebselektronik BE und die zweite Versorgungsspannung zum Betreiben eines an die Funkeinheit anschließbaren Feldgerätes oder eines Bussystems wie bspw. eines HART-Bussystems.

An dem zweiten Ausgang A2 kann bspw. eine zweite Versorgungsspannung von 24 V anliegen, während an dem ersten Ausgang A1 ein erster oder ein zweiter Wert der ersten

Versorgungsspannung von bspw. 10 V, 11 V oder 12 V für die Betriebselektronik BE anliegt. Die erste Versorgungsspannung kann demnach unterschiedliche Werte annehmen. In Abhängigkeit dieser verschiedenen Werte wird die Betriebselektronik BE der Funkeinheit FU bzw. die Funkeinheit in verschiedene Betriebsmodi geschaltet oder setzt ein oder mehrere Funksignale ab.

Zur Aufladung des Energiespeichers ES kann eine entsprechende Steuereinheit KS dienen. Zusätzlich kann zur Signalisierung der verschiedenen Zustände wie bspw. „Energiespeicher ES wird geladen“, „Energiespeicher ES wird entladen“ oder „Energiespeicher ES ist voll“ etc. eine Signalisierungseinrichtung LED wie bspw. eine Light Emitting Diode verwendet werden, die bspw. ebenfalls an die Steuereinheit KS angeschlossen ist.

Im fehlerfreien Betrieb ist der Schalter S in der Stellung 1, so dass die von dem Transformator TR ausgegebene erste Versorgungsspannung von bspw. 12 V direkt auf den ersten Ausgang A1 gegeben wird. Im Fall eines Unterbruchs der Versorgung über die Spannungsquelle wird der Energiespeicher ES entladen und stellt bspw. 10 V am ersten Ausgang A1 zur Verfügung. Im dem Fall, dass der Energiespeicher geladen wird, schaltet der Schalter S in die Stellung 2. und am ersten Ausgang A1 wird eine dritte Versorgungsspannung von bspw. 11 V ausgegeben. Zur Spannungsbegrenzung kann ein Spannungswandler BT vorgesehen sein.

Die Versorgungsschaltung VS gem. dem Ausführungsbeispiel in Figur 3 weist ferner eine galvanische Trennung GB zwischen Eingangsstromkreis PK und Ausgangsstromkreis SK auf. Zu diesem Zweck weist die Versorgungsschaltung VS einen Transformator TR und einen Optokoppler OPT auf. Ferner kann bspw. eine Steuereinheit zur Pulsweitenmodulation PWM zur Übertragung von Energie über die galvanische Trennung GB vorgesehen sein. Es sind aber auch andere Verfahren zur Übertragung von Energie über eine galvanische Trennung GB möglich.

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Verschaltung umfassend den zweiten Ausgang A2 der Versorgungsschaltung VS, eine universelle Schnittstelle US wie aus der DE 102008036967 A1 bekannt, sowie einen Teil der Betriebselektronik BE einer Funkeinheit FU und ein an die universelle Schnittstelle angeschlossenes Feldgerät FN.

Die universelle Schnittstelle US weist fünf Anschlussklemmen K1, K2, K3, K41, K42, K5 auf, wobei die vierte Anschlussklemme K41, K42 doppelt ausgeführt ist.

Der zweite Ausgang A2 der Versorgungsschaltung VS ist mittels der universellen Schnittstelle US über die zweite Anschlussklemme K2 und einen Kommunikationswiderstand R mit der fünften Anschlussklemme K5 verbunden. Das Feldgerät FN ist über diese fünfte Anschlussklemme K5 und einer ersten Ausführung der vierten Anschlussklemme K41 mit der universellen Schnittstelle US der Funkeinheit FU verbunden.

Über eine zweite Ausführung der vierten Anschlussklemme K42 und der zweiten Anschlussklemme K2 ist der zweite Ausgang A2 der Versorgungsschaltung VS mit der universellen Schnittstelle US verbunden.

- 5 Über das HART-Modem der Funkeinheit FU können durch die vorgeschlagenen Anordnung und/oder Verschaltung eines oder mehrere Feldgeräte F1, ..., FN an die Funkeinheit FU angeschlossen werden, so dass eine Kommunikation bspw. gem. des HART-Protokolls über das HART-Modem der Funkeinheit FU über die Stromschleife 2L erfolgt.
- 10 Anstatt direkt ein Feldgerät FN an die Anschlussklemmen vier K42 und fünf K5 der Funkeinheit FU anzuschließen, kann auch eine Stromschleife 2L an diese Klemmen angeschlossen werden, über welche Stromschleife 2L dann mehrere Feldgeräte F1, ..., F4 angesprochen werden können.
- 15 Ferner ist gem. Figur 4 eine Messeinheit ME zur Bestimmung der Spannung bzw. des in der Stromschleife 2L bzw. von dem zweiten Ausgang A2 der Versorgungsschaltung VS ausgegebenen zweiten Versorgungsspannung vorgesehen. Über diese Messeinheit ME kann bspw. festgestellt werden, ob in der Stromschleife 2L ein vorgegebener Strom- und/oder Spannungswert vorliegt.
- 20 Die Betriebselektronik BE kann weiterhin eine Kommunikationseinheit KE aufweisen, die zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen dient.

12
Bezugszeichenliste

A1	erster Ausgang
A2	zweiter Ausgang
VS	Versorgungsschaltung
FU	Funkeinheit
FN	Feldgerät
F1	erstes Feldgerät
F2	zweites Feldgerät
F3	drittes Feldgerät
F4	viertes Feldgerät
K1	erste Anschlussklemme
K2	zweite Anschlussklemme
K3	drittes Anschlussklemme
K41	erste Ausführung der vierten Anschlussklemme
K42	zweite Ausführung der vierten Anschlussklemme
K5	fünfte Anschlussklemme
US	universal Schnittstelle
R	Kommunikationswiderstand
BE	Betriebselektronik
ME	Messeinheit
KE	drahtlose Kommunikationseinheit
2L	Zweileiterstromschleife
EA	Eingangsanschlüsse
PK	Primärkreis
SK	Sekundärkreis
GB	Galvanische Trennung
GR	Gleichrichter
TR	Transformator
PWM	Steuereinheit zur Pulsweitenmodulation
S1	erste Schalteinheit
AS	Ausgangsschaltung
OPT	Optokoppler
LED	Anzeigeeinheit/LED
KS	Steuereinheit
ES	Energiespeicher
S	Schalter, mit Stellung 1. und Stellung 2.
BT	Spannungswandler
PS	Speisegerät

FBSQ	Spannungsquelle
NASQ	Energiequelle

14
Patentansprüche

1. Funkeinheit (FU) für eine Anlage der Prozessautomatisierungstechnik mit einer Versorgungsschaltung (VS), die dazu dient, eine erste und eine zweite
5 Versorgungsspannung aus einer Spannungsquelle (NASQ) abzuleiten, wobei die Versorgungsschaltung (VS) einen ersten Ausgang (A1) aufweist, über den die erste Versorgungsspannung abgreifbar ist, welche erste Versorgungsspannung zum Betreiben einer Betriebselektronik (BE) der Funkeinheit (FU) dient, wobei die Versorgungsschaltung wenigstens einen zweiten Ausgang (A2) aufweist, über den die
10 wenigstens eine zweite Versorgungsspannung abgreifbar ist, welche zweite Versorgungsspannung zum Betreiben wenigstens eines an den zweiten Ausgang (A2) anschließbaren Feldgerätes (F1...FN) dient.

2. Funkeinheit (FU) nach Anspruch 1,
15 wobei ein Energiespeicher (ES) vorgesehen ist, der im Fall einer Unterbrechung einer Spannungsversorgung durch die Spannungsquelle (NASQ) dazu dient, die erste Versorgungsspannung, die zum Betreiben der Betriebselektronik (BE) dient, zumindest zeitweise aufrecht zu erhalten und aus dem Energiespeicher (ES) abzuleiten.

3. Funkeinheit (FU) nach Anspruch 2,
20 wobei die Versorgungsschaltung (VS) so ausgelegt ist, dass die erste Versorgungsspannung einen ersten im Wesentlichen konstanten Wert annimmt, wenn die erste Versorgungsspannung aus der Spannungsquelle (NASQ) abgeleitet wird, und dass die erste Versorgungsspannung einen zweiten im Wesentlichen konstanten Wert annimmt, wenn die erste Versorgungsspannung aus dem
25 Energiespeicher (ES) abgeleitet wird.

4. Funkeinheit (FU) nach Anspruch 3,
wobei der erste und der zweite Wert der ersten Versorgungsspannung ebenfalls über den ersten
Ausgang (A1) abgreifbar sind und sich voneinander unterscheiden.

5. Funkeinheit (FU) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei die Versorgungsschaltung (VS) so ausgestaltet ist, dass im Fall einer Unterbrechung der
Spannungsversorgung über die Spannungsquelle (NASQ), am zweiten Ausgang (A2) der
Versorgungsschaltung (VS) keine zweite Versorgungsspannung abgreifbar ist.

6. Funkeinheit (FU) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei die Versorgungsschaltung (VS) so ausgestaltet ist, dass im Fall einer Unterbrechung der
Spannungsversorgung über die Spannungsquelle (NASQ), am ersten Ausgang (A1) der
Versorgungsschaltung weiterhin eine Versorgungsspannung, insbesondere die der zweite Wert der
ersten Versorgungsspannung, abgreifbar ist.

7. Funkeinheit (FU) nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Betriebselektronik (BE) der Funkeinheit (FU) eine Kommunikationsschnittstelle (HART-MODEM) aufweist, die zur drahtgebundenen Kommunikation mit dem wenigstens einen an die Funkeinheit (FU) anschließbaren Feldgerät (F1...FN) dient.

5

8. Funkeinheit (FU) nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei in dem Fall, dass die Spannungsversorgung über die Spannungsquelle (NASQ) unterbrochen ist, ein entsprechendes Funksignal über eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle (KE) der Funkeinheit (FU) abgesetzt wird.

10

9. Funkeinheit (FU) nach dem vorherigen Anspruch,
wobei es sich bei dem Funksignal um ein Funksignal enthaltend eine Diagnoseinformation handelt, welche Diagnoseinformation den Ausfall der Spannungsversorgung (NASQ) anzeigt.

15

10. Funkeinheit (FU) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei eine galvanische Trennung zwischen dem ersten Ausgang (A1) und dem wenigstens einen zweiten Ausgang (A2) der Versorgungsschaltung vorliegt.

20

11. Funkeinheit (FU) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei es sich bei der Spannungsquelle (NASQ) um ein Spannungsnetz handelt.

25

12. Anordnung umfassend eine Funkeinheit (FU) nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche und wenigstens ein Feldgerät (F1...FN),
wobei das wenigstens eine Feldgerät (F1...FN) ausschließlich mit Energie über den wenigstens einen zweiten Anschluss (A2) der Versorgungsschaltung (VS) der Funkeinheit (FU) gespeist wird.

30

13. Verfahren zum Betreiben einer Funkeinheit (FU) für eine Anlage der Prozessautomatisierung, wobei die Funkeinheit (FU) eine Versorgungsschaltung (VS) aufweist, durch die eine Betriebselektronik (BE) der Funkeinheit (FU) mit einer ersten Versorgungsspannung und ein an die Funkeinheit (FU) angeschlossenes Feldgerät (F1...FN) mit einer zweiten Versorgungsspannung versorgt wird,
wobei die erste und die zweite Versorgungsspannung aus einer Spannungsquelle (NASQ) abgeleitet wird und die erste Versorgungsspannung über einen ersten Anschluss (A1) der Versorgungsschaltung (VS) und die zweite Versorgungsspannung über einen zweiten Anschluss (A2) der Versorgungsschaltung (VS) abgegriffen wird.

35

Fig. 1

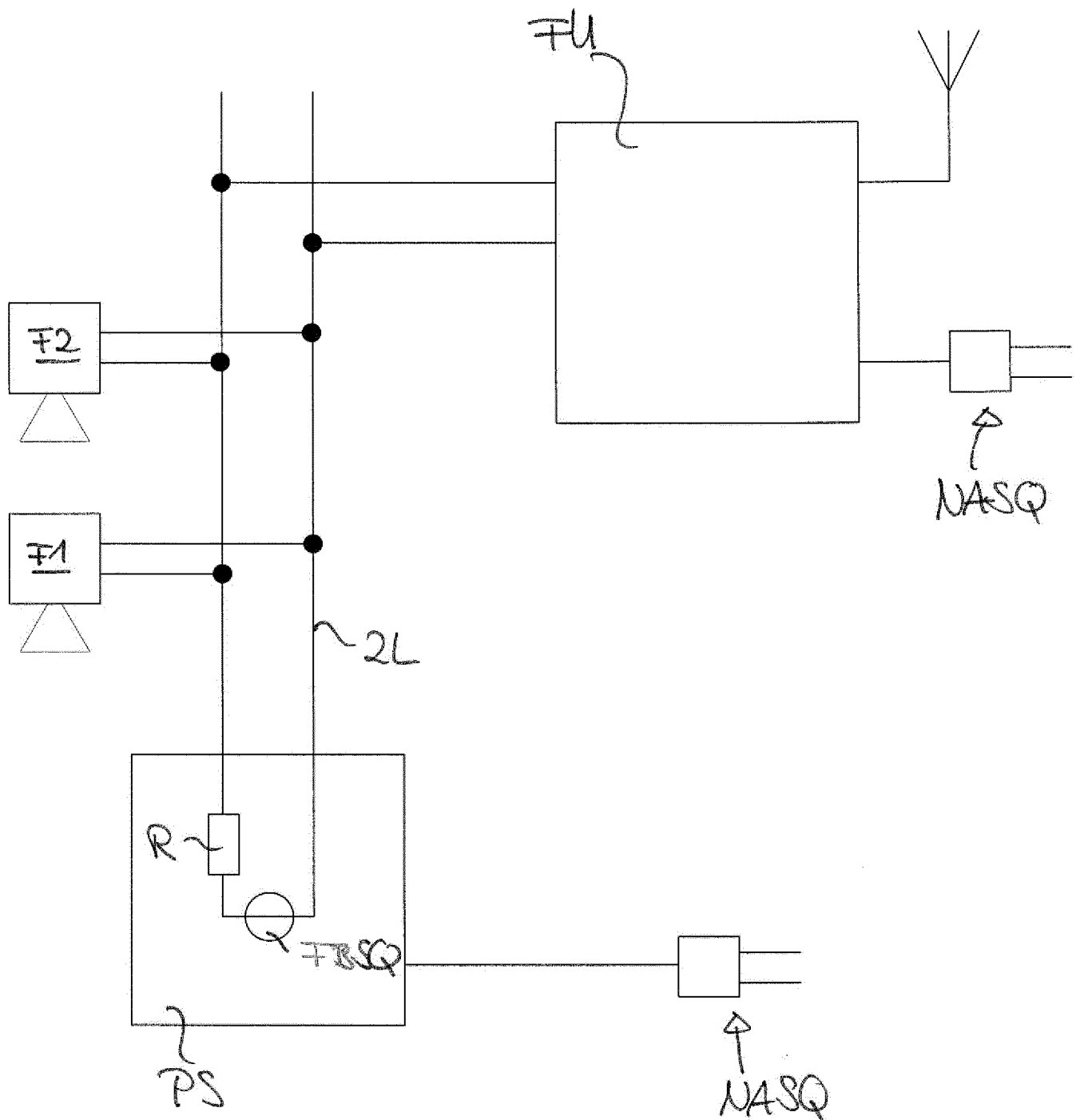
**Stand der Technik**

Fig. 2

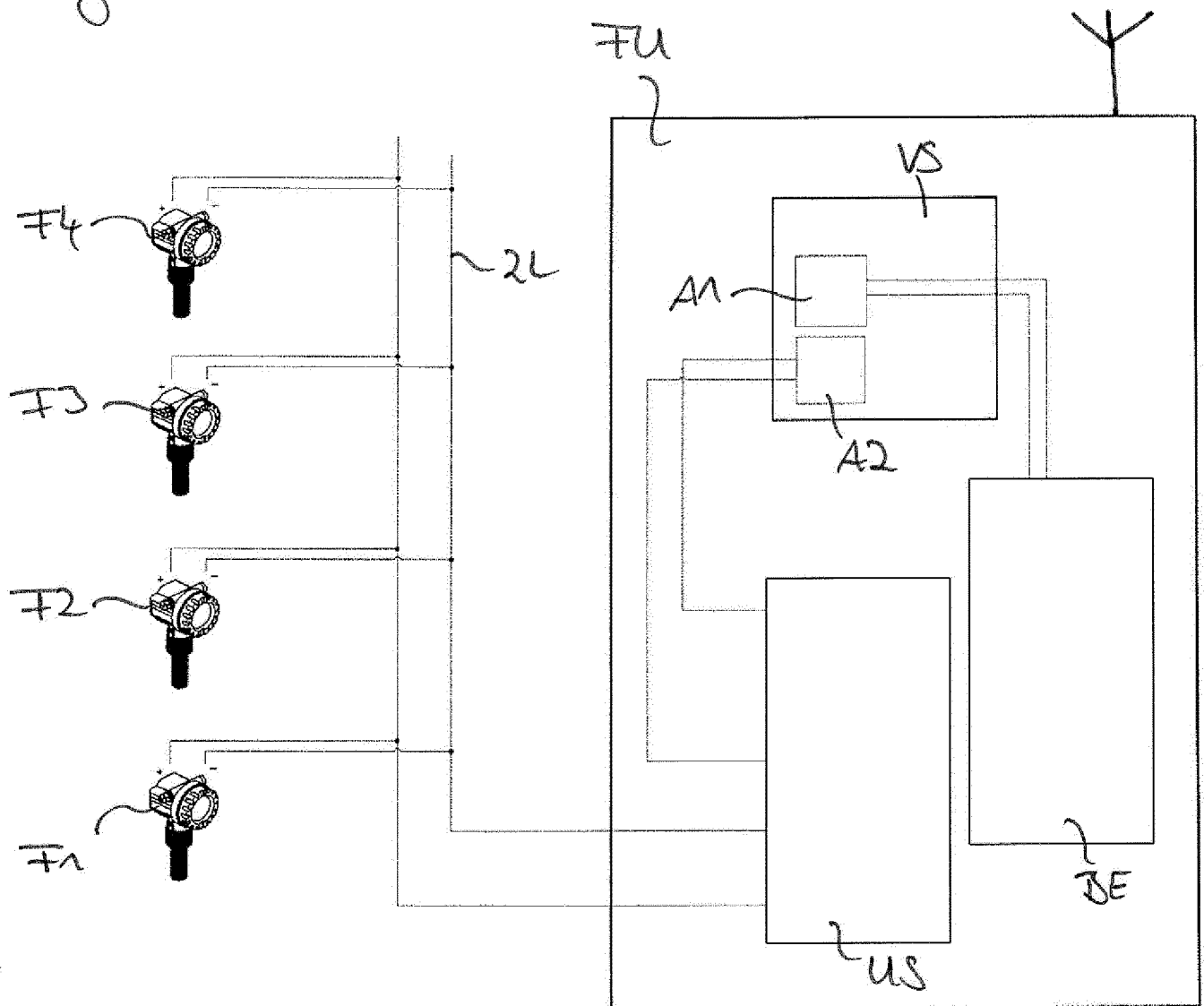


Fig. 3

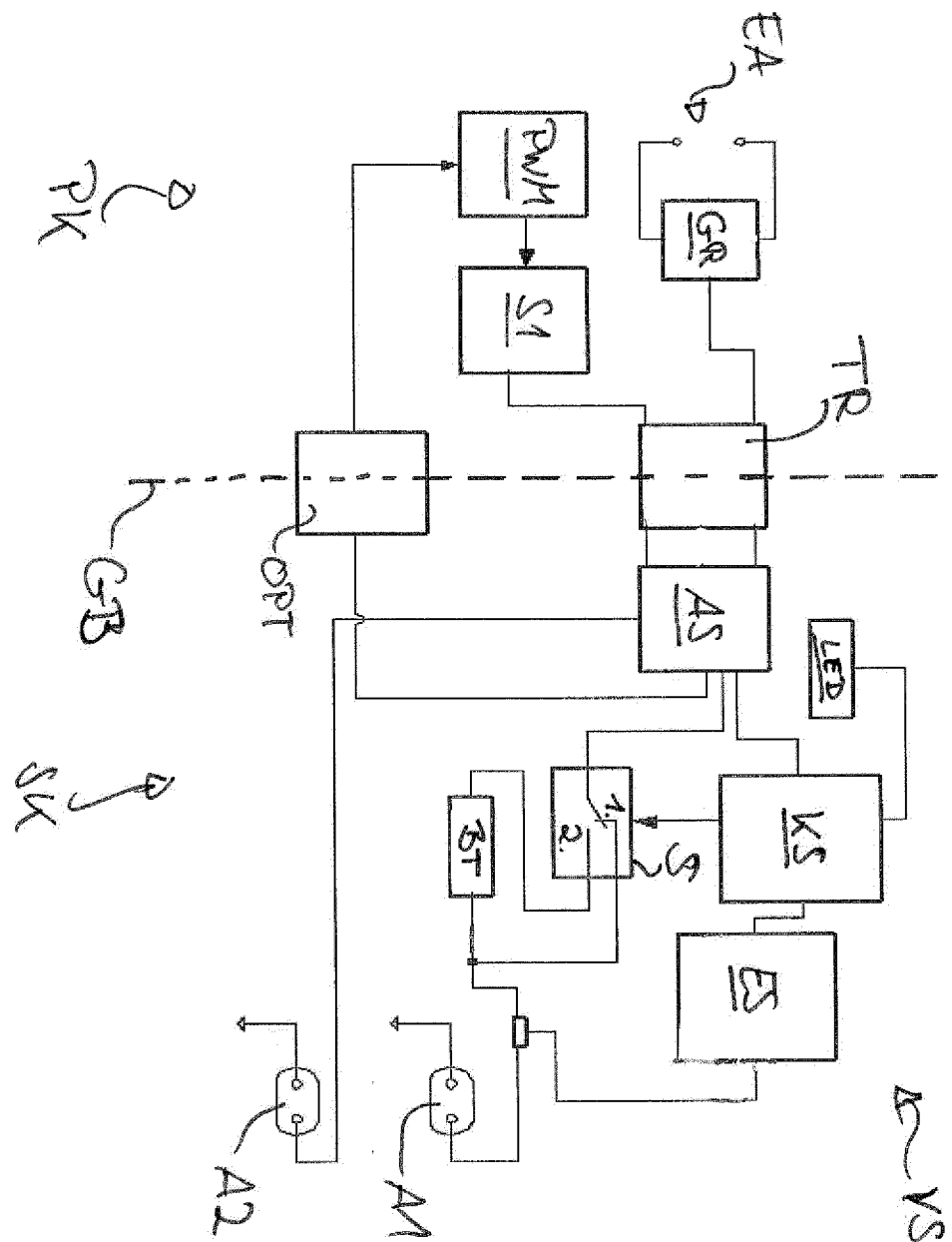
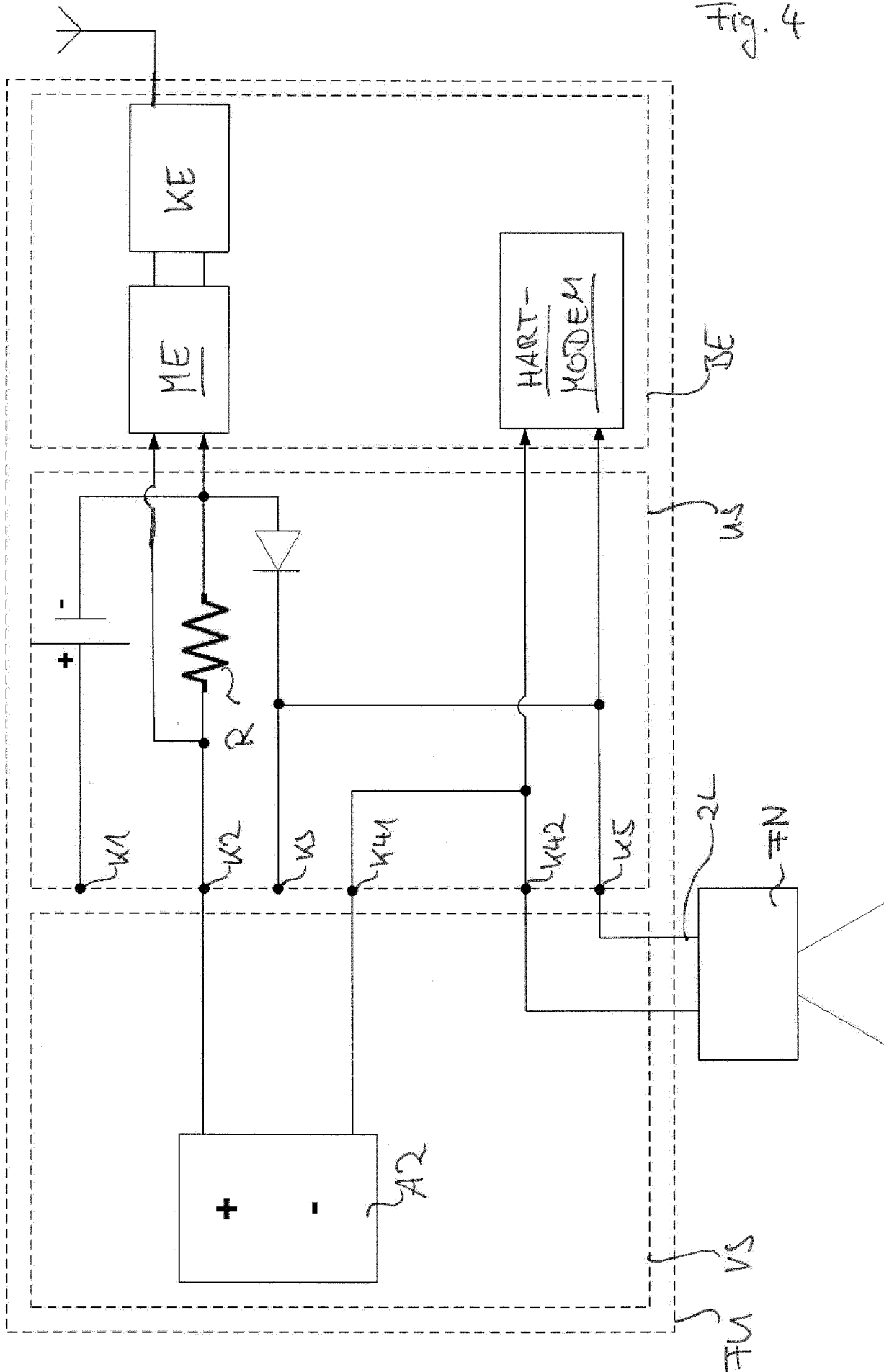


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/057445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05B19/418
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)
G05B

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	DE 10 2004 020393 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 10 November 2005 (2005-11-10) cited in the application	1,12,13
Y	columns 46,47; figure 3	2,3,5-7, 10,11
Y	----- US 2005/265269 A1 (SAITO YOJI [JP] ET AL) 1 December 2005 (2005-12-01) paragraph [0030]; figure 9 -----	2,3,5-7, 10,11



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

2 August 2012

Date of mailing of the international search report

08/08/2012

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

Sundin, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/057445

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004020393 A1	10-11-2005	AT 453141 T	15-01-2010
		CN 1954276 A	25-04-2007
		DE 102004020393 A1	10-11-2005
		EP 1754116 A1	21-02-2007
		RU 2381541 C2	10-02-2010
		US 2008211664 A1	04-09-2008
		WO 2005103851 A1	03-11-2005

US 2005265269 A1	01-12-2005	CN 1704918 A	07-12-2005
		JP 2005339424 A	08-12-2005
		US 2005265269 A1	01-12-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G05B19/418
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G05B

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	DE 10 2004 020393 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 10. November 2005 (2005-11-10) in der Anmeldung erwähnt	1,12,13
Y	Spalten 46,47; Abbildung 3	2,3,5-7, 10,11
Y	----- US 2005/265269 A1 (SAITO YOJI [JP] ET AL) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) Absatz [0030]; Abbildung 9 -----	2,3,5-7, 10,11



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" 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

2. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/08/2012

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

Sundin, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/057445

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004020393 A1	10-11-2005	AT 453141 T	15-01-2010
		CN 1954276 A	25-04-2007
		DE 102004020393 A1	10-11-2005
		EP 1754116 A1	21-02-2007
		RU 2381541 C2	10-02-2010
		US 2008211664 A1	04-09-2008
		WO 2005103851 A1	03-11-2005

US 2005265269 A1	01-12-2005	CN 1704918 A	07-12-2005
		JP 2005339424 A	08-12-2005
		US 2005265269 A1	01-12-2005
