

(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  
22. Mai 2009 (22.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/063053 A1**

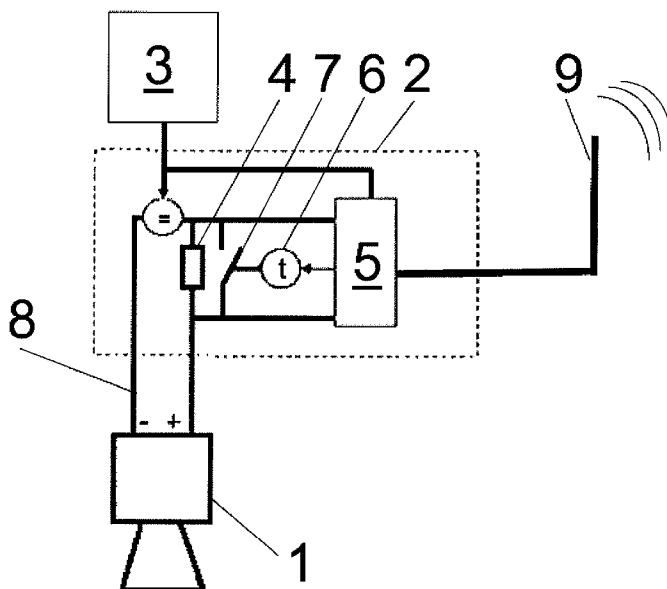
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G05B 21/02* (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/065560
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
14. November 2008 (14.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 054 923.9  
15. November 2007 (15.11.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ENDRESS+HAUSER PROCESS SOLUTIONS AG** [CH/CH]; Kägentrasse 2, CH-4153 Reinach (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KAISER, Ulrich** [DE/CH]; Ötlingerstrasse 41, CH-4057 Basel (CH). **REINKENSMEIER, Jörg** [DE/DE]; Schlierbachstrasse 3, 79650 Schopfheim (DE). **THOREN, Werner** [DE/DE]; Hans-Adolf-Bühler-Strasse 6, 79585 Steinen (DE).
- (74) **Anwalt: ANDRES, Angelika**; Endress+Hauser (Deutschland) AG+Co. KG, Colmarer Strasse 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A FIELD DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FELDDGERÄTES

Fig. 2



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a field device (1) of industrial processing and/or automation technology, said field device (1) being supplied with electrical power at least intermittently by an energy source (3). The invention includes that the minimal voltage demand required by the field device (1) is ascertained, a supply voltage value is ascertained from the ascertained minimal required voltage demand, and the field device (1) is at least intermittently supplied with electrical power, the voltage thereof being below or substantially equal to the ascertained supply voltage value.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Feldgerätes (1) der industriellen Prozess- und/oder Automatisierungstechnik, wobei das Feldgerät (1) zumindest zeitweise von einer Energiequelle (3) mit elektrischer Energie versorgt wird. Die Erfindung beinhaltet, dass der minimal vom Feldgerät (1) erforderliche Spannungsbedarf ermittelt wird, dass aus dem ermittelten minimal erforderlichen Spannungsbedarf ein Versorgungsspannungswert ermittelt

wird, und dass das Feldgerät (1) zumindest zeitweise mit elektrischer Energie

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/063053 A1



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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

**(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,

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

## Beschreibung

### Verfahren zum Betreiben eines Feldgerätes

- [0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Feldgerätes der industriellen Prozess- und/oder Automatisierungstechnik, wobei das Feldgerät zumindest zeitweise von einer Energiequelle mit elektrischer Energie versorgt wird. Bei dem Feldgerät handelt es sich beispielsweise um einen Messaufnehmer oder um einen Aktor.
- [0002] In der modernen industriellen Prozess- und/oder Automatisierungstechnik sind sog. Zwei-Leiter-Geräte bekannt, bei welchen die Übertragung von Daten und die Energieversorgung des Gerätes über die gleiche Schnittstelle erfolgt. Bekannt sind hier 4...20 mA Signale oder die Verwendung des HART (Highway Addressable Remote Transducer)-Protokolls.
- [0003] In vielen Anwendungen werden normalerweise solche – klassisch verdrahteten – 4...20 mA HART-Geräte in einer Prozessanlage mit 24 V Gleichspannung versorgt. Durch die Kabelverbindung kommt es ggf. zu einem Spannungsabfall, so dass üblicherweise davon ausgegangen wird, dass ein HART-Gerät nicht mehr als 16 V Gleichspannung benötigt. Manche Feldgeräte benötigen sogar geringere Spannungen.
- [0004] Eine Entwicklung geht in Richtung kabelloser Kommunikation und Energieversorgung. Hierfür sind entweder die Feldgeräte selbsttätig in der Lage, z.B. über Funk zu kommunizieren, oder es werden entsprechende Kommunikationseinheiten vorgesehen, welche mit den Feldgeräten verbunden werden und welche für die kabellose Kommunikation sorgen. Für die Energieversorgung werden beispielsweise frei vorhandene Energiequellen (z.B. Licht) oder Batterien verwendet. Bei Batterien ist es dabei erforderlich, dass diese ggf. ausgetauscht werden, so dass eine möglichst hohe Lebensdauer erzielt wird.
- [0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren vorzuschlagen, mit welchem ein Feldgerät für den Batteriebetrieb optimiert ist.
- [0006] Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, dass der minimal vom Feldgerät erforderliche Spannungsbedarf ermittelt wird, dass aus dem ermittelten minimal erforderlichen Spannungsbedarf ein Versorgungsspannungswert

ermittelt wird, und dass das Feldgerät zumindest zeitweise mit elektrischer Energie versorgt wird, dessen Spannung unterhalb oder im Wesentlichen gleich dem ermittelten Versorgungsspannungswert ist. Erfindungsgemäß wird somit der minimale Spannungsbedarf des Feldgerätes ermittelt, d.h. es wird bestimmt, welche Spannung minimal erforderlich ist, damit das Feldgerät funktionieren kann. Ausgehend davon wird ein Versorgungsspannungswert ermittelt bzw. vorgegeben bzw. aus hinterlegten Daten entnommen bzw. über solche berechnet. Dieser Versorgungsspannungswert wird bei der anschließenden Energieversorgung vorzugsweise nicht überschritten, um Energie über die Reduktion der zur Verfügung gestellten elektrischen Spannung einzusparen. Sollte beispielsweise für gewisse Zeiträume eine höhere Energiemenge vorhanden bzw. erforderlich sein, so kann das Feldgerät jedoch auch mit einer höheren Spannung versorgt werden. Im einfachsten Fall ist der Versorgungsspannungswert gleich der minimal erforderlichen Spannung. In einer anderen Ausgestaltung wird beim Versorgungsspannungswert noch berücksichtigt, dass es z.B. über die Verbindung zwischen der Energiequelle und dem Feldgerät zu Spannungsverlusten kommt, d.h. der Versorgungsspannungswert liegt oberhalb der minimal erforderlichen Spannung. Endgültig wird dem Feldgerät somit soviel Spannung zugeführt, wie ausreichend für den Betrieb des Gerätes ist. Damit geht einher, dass die Energiequelle passend geschont und somit deren Lebensdauer erhöht wird. Das Feldgerät ist dabei beispielsweise ein Messgerät/Sensor oder ein Aktor. In gewissen Zeiträumen kann es vorgesehen sein, dass das Feldgerät „schlafen gelegt“ wird, wobei das Feldgerät mit einer geringeren Spannung, insbesondere mit einer im Wesentlichen gleich Null gesetzten Spannung betrieben wird. In anderen Zeiträumen kann es vorgesehen sein, das Feldgerät mit einer Spannung unterhalb des minimalen Werts zu versorgen. In diesen Fällen würde das Feldgerät beispielsweise die Energie speichern und erst beim Erreichen eines bestimmten Wertes sein Arbeiten aufnehmen. Es kann auch vorgesehen sein, dass bei dieser Unterversorgung das Feldgerät Funktionalitäten oder Peripherien gezielt

abschaltet oder nur eine Kernfunktionalität ausführt.

- [0007] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf mindestens anhand hinterlegter Daten ermittelt wird. Die Daten befinden sich dabei beispielsweise in technischen Informationen oder sind in Form von Software abgelegt.
- [0008] Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass ermittelt wird, um was für einen Typ von Feldgerät es sich handelt, und dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf mindestens anhand dem Feldgerät zugeordneter hinterlegter Daten ermittelt wird. Der Typ des Feldgerätes – also Modell, Messprinzip, Hersteller, Variante, Herstellungsjahr etc. – wird dabei beispielsweise manuell eingegeben oder wird vom Feldgerät selbst abgefragt.
- [0009] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass ermittelt wird, mit welcher Konfiguration das Feldgerät betrieben wird, und dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf mindestens anhand dem Typ des Feldgeräts und der Konfiguration zugeordneter hinterlegter Daten ermittelt wird. Je nach Messbereich oder Messgenauigkeit oder z.B. je nach angeschlossener Peripherie kann der Energie- bzw. Spannungsbedarf des Feldgerätes unterschiedlich sein, so dass dies bei der Festlegung des Spannungsbedarfs zu berücksichtigen ist. Ggf. ist mit dem Typ des Feldgerätes auch der maximal zu erwartende Spannungsbedarf assoziiert, so dass bei der realen Umsetzung, welche ggf. nicht alle Funktionalitäten umfasst, entsprechend weniger Spannung ausreichend ist.
- [0010] Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf derartig ermittelt wird, dass die Spannung der elektrischen Energie, mit welcher das Feldgerät versorgt wird, variiert wird. In dieser Ausgestaltung wird somit ausgetestet, welches die minimale Spannung ist. Dafür wird beispielsweise die Spannung solange erhöht, bis das Feldgerät eine passende Statusmeldung abgibt.
- [0011] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Feldgerät mit einem Speisadapter verbunden wird, und dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf durch den Speiseadapter ermittelt wird. Ein Speiseadapter ist somit beispielsweise eine Steuereinheit, welche mit einem üblichen Feldgerät

verbunden wird und welche dabei beispielsweise auch die Anpassung an die kabellose Bedienung vornimmt. In einer weiteren Ausgestaltung ist der Speiseadapter auch für die kabellose Kommunikation mit bzw. von dem Feldgerät vorgesehen, so dass es sich insgesamt um einen Kommunikations- und Speiseadapter handelt. Dies ließe sich auch als kombinierte Speise- und Kommunikationseinheit bezeichnen.

- [0012] Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass mindestens während einer Standby-Phase das Feldgerät mit einer elektrischen Spannung versorgt wird, welche unterhalb des Versorgungsspannungswerts liegt. Das Feldgerät wird somit zumindest zeitweise in einen Schlafzustand versetzt. Insbesondere bei batteriebetriebenen oder allgemein kabellos betriebenen Feldgeräten wird üblicherweise von einem dauernden Betrieb abgesehen; vielmehr werden in dem Fall, dass es sich bei dem Feldgerät um einen Sensor handelt, die Messwerte in größeren Abständen aufgenommen, so dass es problemlos möglich ist, das Feldgerät für die Zwischenzeit abzuschalten bzw. in den Schlafzustand/Stand-by zu versetzen. In einer Ausgestaltung wird insbesondere die Energieversorgung zwischenzeitig vollständig abgeschaltet.
- [0013] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die für einen Spannungsverlust relevante Länge der Verbindung zwischen Feldgerät und Energiequelle ermittelt wird, und dass der Versorgungsspannungswert mindestens in Abhängigkeit von der ermittelten relevanten Länge ermittelt wird. Handelt es sich insbesondere um eine Kabelverbindung zwischen dem Feldgerät und der Energiequelle, so treten durch die Kabel Spannungsverluste auf, die bei der Ermittlung bzw. Bestimmung bzw. Berechnung des Versorgungsspannungswerts aus dem minimal erforderlichen Spannungswert zu berücksichtigen sind.
- [0014] Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass als Energiequelle mindestens eine Batterie verwendet wird. Unter Batterie seien hierbei auch Akkumulatoren verstanden.
- [0015] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass aus dem Feldgerät mindestens eine Information über den minimal erforderlichen Spannungsbedarf ausgelesen wird. Das Feldgerät führt somit beispielsweise in einem internen Speicher

die Informationen über seinen minimalen Spannungsbedarf mit sich mit. Dieser Wert wird dann z.B. von dem o.g. Speiseadapter ausgelesen und für die Ermittlung der Versorgungsspannung herangezogen.

- [0016] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:
- [0017] Fig. 1: einen schematischen Aufbau einer Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und
- [0018] Fig. 2: der Aufbau der Fig. 1 mit einer detaillierten Darstellung des Speiseadapters.
- [0019] In der Fig. 1 ist schematisch eine Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt bzw. zu sehen ist insbesondere ein Speiseadapter 3, welcher der Umsetzung der Erfindung dient und entsprechend ausgestaltet ist.
- [0020] Dargestellt ist ein Feldgerät 1, bei welchem es sich als Beispiel um einen Messaufnehmer bzw. einen Sensor zur Bestimmung und/oder Überwachung eines Füllstands eines Mediums in einem Behälter über die Verwendung von Mikrowellen oder Radar handelt. In einer anderen Ausgestaltung handelt es sich bei dem Feldgerät 1 beispielsweise um einen Aktor. Insbesondere handelt es sich bei dem Feldgerät 1 um ein Zweileiter oder HART-Gerät.
- [0021] Das Feldgerät 1 ist mit dem Speiseadapter 2 mechanisch und elektrisch über eine Verbindungseinheit 8, bei welcher es sich um zwei Kabel handelt, verbunden. Der Adapter 2 dient dabei der Energieversorgung und auch der weitergehenden Kommunikation der Signale bzw. Messwerte des Messaufnehmers 1 innerhalb beispielsweise eines drahtlosen Netzwerkes über die Antenne 9. Der Speiseadapter 2 ist mit einer Energiequelle 3 verbunden, bei welcher es sich beispielsweise um eine Batterie handelt. Insgesamt ist somit das Feldgerät 1 mit einem batteriebetriebenen Kommunikations- und Speiseadapter 2 verbunden. Damit die Energiequelle 3 eine möglichst hohe Lebensdauer hat, wird das erfindungsgemäße Verfahren angewendet. Dabei wird zunächst ermittelt, was die minimale Spannung ist, welche das Feldgerät 1 für den Betrieb benötigt. Dieser Wert ist u.a. abhängig vom Typ des Feldgeräts 1 selbst,

aber auch von der speziellen Konfiguration des Feldgeräts 1. Weiterhin ist auch die Verbindungsstrecke zwischen Feldgerät 1 und Energiequelle 3 relevant. Dafür wird ausgehend vom minimalen Spannungsbedarf ein Versorgungsspannungswert ermittelt, welcher bei der Energieversorgung des Feldgerätes 1 während des normalen Betriebes nicht unterschritten werden sollte, damit das Feldgerät 1 sicher arbeiten kann, z.B. zuverlässig seine Messwerte bestimmt. In den Schlaf- oder Standby-Phasen wiederum wird der Wert ggf. unterschritten, um mehr Energie einzusparen. Der minimal erforderliche Spannungswert wird dabei beispielsweise bestimmt, indem der Wert im Feldgerät 1 oder im Adapter 2 hinterlegt wird oder indem er durch entsprechende Eingabemöglichkeiten eingestellt wird oder indem er beispielsweise durch Austesten bzw. Variieren des Spannungswertes direkt vom Adapter 2 ermittelt wird. Für die letztere Variante wird beispielsweise die Spannung solange erhöht, bis das Feldgerät 1 eine entsprechende Meldung ausgibt.

- [0022] Die Fig. 2 zeigt mehr Details eines Speiseadapters 2. Die Kommunikation der Signale vom Messaufnehmer 1 zum Speiseadapter 2 erfolgt vermittelt von HART-Signalen, welcher im Speiseadapter 2 über den Kommunikationswiderstand 4 abgegriffen werden. Der Spannungsbedarf wird hier derartig reduziert, dass eine Steuereinheit 5 über ein Zeitglied 6 eine Überbrückungseinheit 7 steuert. Diese Überbrückungseinheit 7, welche hier ein Schalter ist, überbrückt den Kommunikationswiderstand 4 solange, wie das Feldgerät noch keinen Messwert liefert, d.h. insbesondere über einen einstellbaren Zeitraum nach dem Einschalten des Feldgerätes 1, d.h. für die Zeitdauer des Hochfahrens des Feldgerätes 1. In dieser Zeit wird verhindert, dass es zu einem Spannungsabfall am Kommunikationswiderstand 4 kommt.

[0023] **Bezugszeichenliste**

**Tabelle 1**

1	Feldgerät
2	Speiseadapter
3	Energiequelle

4	Kommunikationswiderstand
5	Steuereinheit
6	Zeitglied
7	Überbrückungseinheit
8	Verbindungseinheit
9	Antenne

[0024]

## Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Feldgerätes (1) der industriellen Prozess- und/oder Automatisierungstechnik, wobei das Feldgerät (1) zumindest zeitweise von einer Energiequelle (3) mit elektrischer Energie versorgt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der minimal vom Feldgerät (1) erforderliche Spannungsbedarf ermittelt wird, dass aus dem ermittelten minimal erforderlichen Spannungsbedarf ein Versorgungsspannungswert ermittelt wird, und dass das Feldgerät (1) zumindest zeitweise mit elektrischer Energie versorgt wird, dessen Spannung unterhalb oder im Wesentlichen gleich dem ermittelten Versorgungsspannungswert ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf mindestens anhand hinterlegter Daten ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ermittelt wird, um was für einen Typ von Feldgerät (1) es sich handelt, und dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf mindestens anhand dem Feldgerät (1) zugeordneter hinterlegter Daten ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ermittelt wird, mit welcher Konfiguration das Feldgerät (1) betrieben wird, und dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf mindestens anhand dem Typ des Feldgeräts (1) und der Konfiguration zugeordneter hinterlegter Daten ermittelt wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,

dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf derartig ermittelt wird, dass die Spannung der elektrischen Energie, mit welcher das Feldgerät (1) versorgt wird, variiert wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Feldgerät (1) mit einem Speisadapter (2) verbunden wird,  
und  
dass der minimal erforderliche Spannungsbedarf durch den Speiseadapter (2) ermittelt wird.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass mindestens während einer Standby-Phase das Feldgerät (1) mit einer elektrischen Spannung versorgt wird, welche unterhalb des Versorgungsspannungswerts liegt.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die für einen Spannungsverlust relevante Länge der Verbindung zwischen Feldgerät (1) und Energiequelle (3) ermittelt wird,  
und  
dass der Versorgungsspannungswert mindestens in Abhängigkeit von der ermittelten relevanten Länge ermittelt wird.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Energiequelle (3) mindestens eine Batterie verwendet wird.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass aus dem Feldgerät (1) mindestens eine Information über den minimal erforderlichen Spannungsbedarf ausgelesen wird.

Fig. 1

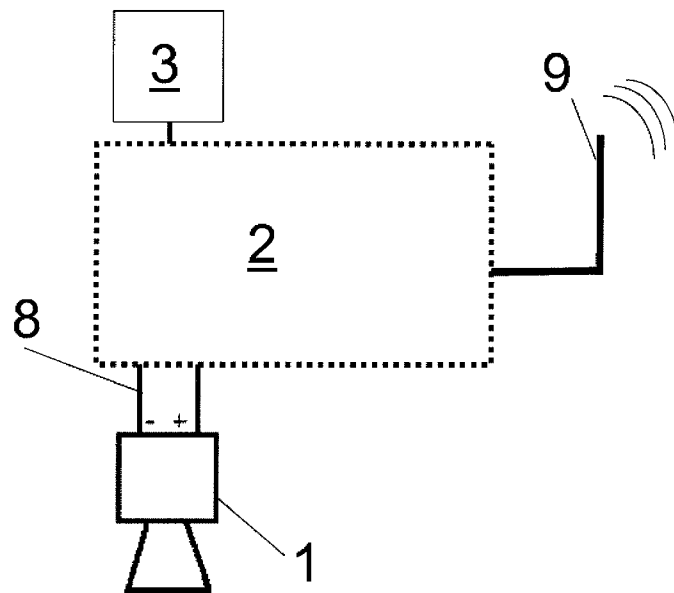
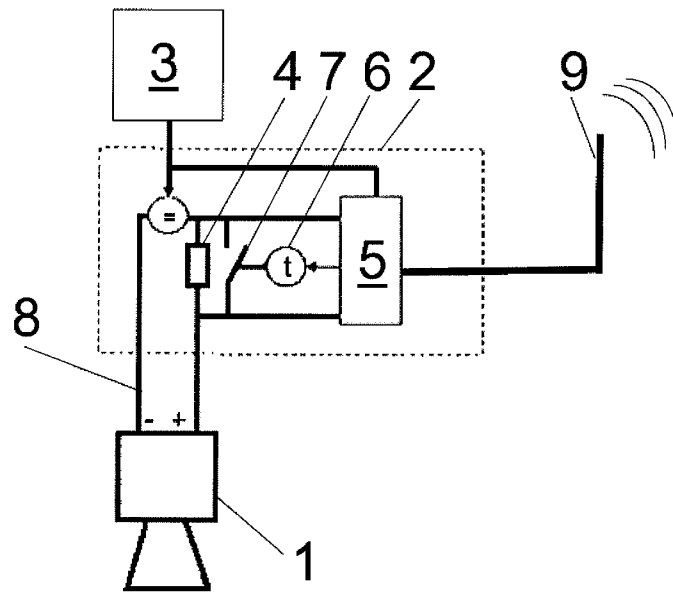


Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/065560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G05B21/02 H02J7/00		
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 H02J		
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, 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	WO 2007/073868 A (GRIESHABER VEGA KG [DE]; STAIGER HOLGER [DE]) 5 July 2007 (2007-07-05) page 4, line 9 - page 23, line 26	1-10
X	EP 1 263 111 A (CANON KK [JP]) 4 December 2002 (2002-12-04) paragraphs [0026] - [0319]	1-10
X	DE 10 2005 062419 A1 (GRIESHABER VEGA KG [DE]) 19 July 2007 (2007-07-19) paragraphs [0013] - [0104]	1-10
X	US 2007/161273 A1 (STAIGER HOLGER [DE]) 12 July 2007 (2007-07-12) paragraphs [0031] - [0103]	1-10
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>
Date of the actual completion of the international search  25 Februar 2009		Date of mailing of the international search report  05/03/2009
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  Kurze, Volker

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/065560

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/104705 A1 (FRERKING MELVIN D [US] ET AL) 3 June 2004 (2004-06-03) paragraphs [0014] - [0057] -----	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/065560

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007073868	A	05-07-2007	EP 1966565 A1	10-09-2008
EP 1263111	A	04-12-2002	CN 1391305 A	15-01-2003
			JP 2003059544 A	28-02-2003
			KR 20020090920 A	05-12-2002
			TW 235514 B	01-07-2005
			US 2003006735 A1	09-01-2003
DE 102005062419	A1	19-07-2007	CN 101346608 A	14-01-2009
US 2007161273	A1	12-07-2007	NONE	
US 2004104705	A1	03-06-2004	US 2008258680 A1	23-10-2008

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/065560

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G05B21/02 H02J7/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G05B H02J		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/073868 A (GRIESHABER VEGA KG [DE]; STAIGER HOLGER [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05) Seite 4, Zeile 9 - Seite 23, Zeile 26	1-10
X	EP 1 263 111 A (CANON KK [JP]) 4. Dezember 2002 (2002-12-04) Absätze [0026] - [0319]	1-10
X	DE 10 2005 062419 A1 (GRIESHABER VEGA KG [DE]) 19. Juli 2007 (2007-07-19) Absätze [0013] - [0104]	1-10
X	US 2007/161273 A1 (STAIGER HOLGER [DE]) 12. Juli 2007 (2007-07-12) Absätze [0031] - [0103]	1-10
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* 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 25. Februar 2009		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 05/03/2009
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 Kurze, Volker

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/065560

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/104705 A1 (FRERKING MELVIN D [US] ET AL) 3. Juni 2004 (2004-06-03) Absätze [0014] - [0057] -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/065560

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007073868 A	05-07-2007	EP 1966565 A1	10-09-2008
EP 1263111 A	04-12-2002	CN 1391305 A JP 2003059544 A KR 20020090920 A TW 235514 B US 2003006735 A1	15-01-2003 28-02-2003 05-12-2002 01-07-2005 09-01-2003
DE 102005062419 A1	19-07-2007	CN 101346608 A	14-01-2009
US 2007161273 A1	12-07-2007	KEINE	
US 2004104705 A1	03-06-2004	US 2008258680 A1	23-10-2008