

(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
11. Oktober 2012 (11.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/136457 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 19/042 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054533

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2012 (15.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011006989.5 7. April 2011 (07.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ENDRESS+HAUSER GMBH+CO. KG** [DE/DE]; Hauptstr. 1, 79689 Maulburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ALTENDORF, Matthias** [DE/DE]; Haltinger Pfad 14, 79539 Lörrach (DE). **BARET, Marc** [FR/FR]; 9 rue des Jardins, F-68680 Kembs (FR).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; PatServe, 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: DEVICE AND SYSTEM FOR DETERMINING, OPTIMIZING, OR MONITORING AT LEAST ONE PROCESS PARAMETER

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUR BESTIMMUNG, OPTIMIERUNG ODER ÜBERWACHUNG ZUMINDEST EINER PROZESSGRÖßE

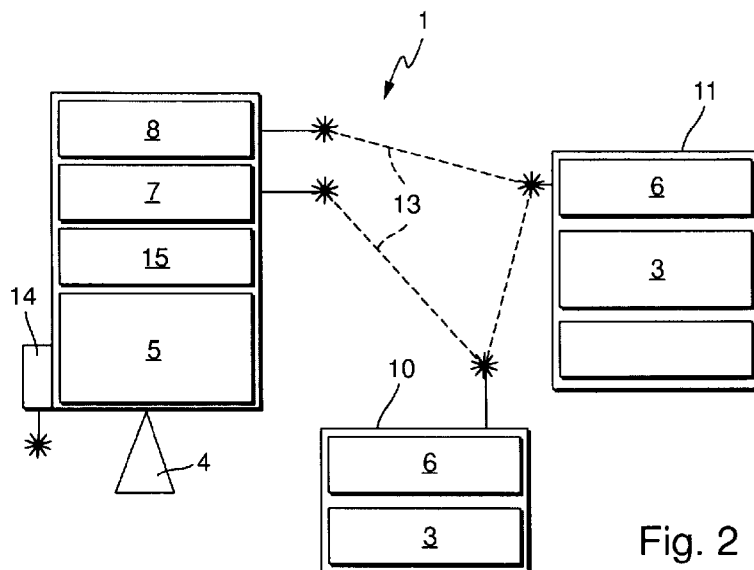


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for determining or monitoring at least one process parameter, comprising a sensor element (4) and measurement electronics (5) forming a measurement unit (2), and at least one control/analysis/calculator unit (3) that is arranged remote from the measurement unit (2) and/or an input/output unit (6) arranged remote from the measurement unit (2) and the control/analysis/calculator unit (3), wherein the control/analysis/calculator unit (3) and the input/output unit (6) are connected to the measurement unit (2) by means of a first interface (7) or a second interface (8), wherein the measurement electronics (5) actuate the sensor element (4) and transmit the measurement signals to the control/analysis/calculator unit (3) via the interfaces (7, 8) as unprocessed raw measurement values, and wherein the control/analysis/calculator unit (3) arranged remote from the measurement unit (2) determines, improves, and/or monitors the process parameter using the raw measurement values and makes said process parameter

available via the input/output unit (6).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/136457 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Bestimmung oder Überwachung zumindest einer Prozessgröße, aufweisend ein Sensorelement (4) und eine Messelektronik (5), die eine Messeinheit (2) bilden, und zumindest eine von der Messeinheit (2) entfernt angeordnete Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) und/oder eine von der Messeinheit (2) und der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) entfernt angeordnete Ein-/Ausgabereinheit (6), wobei die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) und die Ein-/Ausgabereinheit (6) über eine erste Schnittstelle (7) bzw. eine zweite Schnittstelle (8) mit der Messeinheit (2) verbunden sind, wobei die Messelektronik (5) das Sensorelement (4) ansteuert und die Messsignale als unbearbeitete Rohmesswerte über die Schnittstellen (7, 8) an die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) weiterleitet, und wobei die entfernt von der Messeinheit (2) angeordnete Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) anhand der Rohmesswerte die Prozessgröße bestimmt, verbessert und/oder überwacht und über die Ein-/Ausgabereinheit (6) verfügbar macht.

Vorrichtung und System zur Bestimmung, Optimierung oder Überwachung zumindest einer Prozessgröße

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung, Optimierung oder
5 Überwachung zumindest einer Prozessgröße. Weiterhin wird ein System
vorgestellt, das u.a. bevorzugt eine Vielzahl der zuvor genannten
Vorrichtungen umfasst.

In der Automatisierungstechnik, insbesondere in der Prozessauto-
10 matisierungstechnik, werden vielfach Feldgeräte eingesetzt, die zur
Bestimmung, Optimierung und/oder Beeinflussung von Prozessvariablen
dienen. Zur Erfassung von Prozessvariablen dienen Sensoren, wie
beispielsweise Füllstandsmessgeräte, Durchflussmessgeräte, Druck- und
Temperaturmessgeräte, pH-Redoxpotentialmessgeräte, Leitfähigkeits-
15 messgeräte, usw., welche die entsprechenden Prozessvariablen Füllstand,
Durchfluss, Druck, Temperatur, pH-Wert bzw. Leitfähigkeit erfassen. Zur
Beeinflussung von Prozessvariablen dienen Aktoren, wie zum Beispiel Ventile
oder Pumpen, über die der Durchfluss einer Flüssigkeit in einem Rohrlei-
tungsabschnitt bzw. der Füllstand in einem Behälter geändert werden kann.
20 Als Feldgeräte werden im Prinzip alle Geräte bezeichnet, die prozessnah
eingesetzt werden und die prozessrelevante Informationen liefern oder
verarbeiten. Im Zusammenhang mit der Erfindung werden unter Feldgeräten
also auch Remote I/Os, Funkadapter bzw. allgemein Geräte verstanden, die
auf der Feldebene angeordnet sind. Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von
25 der Firma Endress + Hauser hergestellt und vertrieben.

Aus der EP 1 629 331 A1 ist ein variables Feldgerät für die Prozessauto-
matisierungstechnik bekannt geworden, dessen einzelne Funktionen verteilt
angeordnet sind. Das eigentliche Feldgerät stellt nur wenige Grundfunktionen,
30 z.B. die Messwerterzeugung bereit, während anwendungsspezifische
Funktionalitäten, wie z.B. Frequenz- oder Impulsausgänge als separate
Funktionseinheiten ausgebildet sind, die vom Feldgerät räumlich getrennt
angeordnet sind. Feldgeräte und Funktionseinheiten sind zwecks Daten-

austausch an ein entsprechendes Kommunikationsmedium angeschlossen.
Bei dem Kommunikationsmedium handelt es sich um eine Zweileiter-
versorgungsleitung. Alternativ sind auf dem Kommunikationsmedium mehrere
Datenkanäle vorgesehen, so dass ein Mehrfachzugriff auf die
5 angeschlossenen Einheiten möglich ist. Hierdurch ist das das Feldgerät
variabel und anwendungsspezifisch konfigurierbar.

Aus der DE 10 2006 016 381 A1 ist eine Messvorrichtung zur Bestimmung
und/oder Überwachung mindestens einer Prozessgröße bekannt geworden,
10 wobei die Messvorrichtung als integrale Bestandteile eine Sensoreinheit, eine
Ein-/Ausgabereinheit und eine Anzeigereinheit umfasst. Die Sensoreinheit
erzeugt Rohmesswerte, wobei aus den Rohmesswerten die Information über
die Prozessgröße ableitbar ist. Über die Ein-/Ausgabereinheit werden Daten
empfangen oder weitergeleitet. Auf der Anzeigereinheit werden die von einer
15 Steuereinheit bereitgestellten, die Prozessgröße repräsentierenden
Informationen dargestellt. Die Kommunikation zwischen der Sensoreinheit,
der Ein-/Ausgabereinheit und der Anzeigereinheit einerseits und der
Steuereinheit erfolgt über einen der in der Automatisierungstechnik
gebräuchlichen Feldbusse.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein System
zur Bestimmung, Optimierung oder Überwachung zumindest einer
Prozessgröße einfach und damit kostengünstig auszugestalten.

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist die folgende Komponenten auf:
Eine Messeinheit bzw. ein Messmodul mit einem Sensorelement und einer
Messelektronik, zumindest einer von der Messeinheit entfernt angeordneten
Regel-/Auswerte-/Recheneinheit und/oder einer von der Messeinheit und der
Regel-/Auswerte-/Recheneinheit entfernt angeordneten Ein-/Ausgabereinheit.
30 Der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit und/oder die Ein-/Ausgabereinheit
kommunizieren mit der erfindungsgemäßen Messvorrichtung über eine erste
Schnittstelle und eine zweite Schnittstelle. Die Messelektronik steuert das
Sensorelement an und leitet die Messsignale als unbearbeitete Rohmess-

werte über die Schnittstellen an die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit weiter. Die von der Messeinheit entfernt angeordnete Regel-/Auswerte-/Recheneinheit bestimmt, verbessert und/oder überwacht anhand der Rohmesswerte die Prozessgröße. Die Information über die Prozessgröße wird über die Ein-
5 /Ausgabeeinheit verfügbar gemacht.

In der Messeinheit sind somit nur noch die Vorort für die Messwernerfassung unbedingt erforderlichen funktionalen Komponenten integriert, wie etwa im Falle eines Füllstandsmessgeräts die Signalerzeugungseinheit und die Sende-
10 und Empfangseinheit für die Ultraschall- oder Mikrowellen-Messsignale. Die Aufbereitungs- und Weiterverarbeitungsfunktionen ebenso wie die Ein- und Ausgabefunktionen sind in eine "zentralen" Regel-/Auswerte-/Recheneinheit bzw. eine "zentralen" Ein-/Ausgabeeinheit ausgelagert. Die Regel-/Auswerte-
/Recheneinheit ist bevorzugt so ausgestaltet, dass die von den
15 unterschiedlichsten Messeinheiten gelieferten Rohmesswerte mit der korrekten Soft- und/oder Hardware aufbereitet und weiterverarbeitet werden können.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung
20 ist die Messelektronik auf einem FPGA Chip oder auf einem dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chip oder auf einem ASIC oder auf einem Speicherbaustein realisiert. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit auf einem FPGA Chip oder auf einem dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chip oder auf einem ASIC oder auf
25 einem Speicherbaustein realisiert ist.

Wird ein dynamisch rekonfigurierbarer FPGA Chip verwendet, so können beispielsweise die funktionalen Soft- und/oder Hardwarekomponenten für die korrespondierende Messeinheit, die gerade die Rohmesssignale liefert, in
30 Echtzeit konfiguriert werden. Hierdurch ist die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit in hohem Maße flexibel an die jeweiligen Anforderungen anpassbar.

Weiterhin wird es im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung als vorteilhaft angesehen, wenn im Falle der Verwendung eines dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chips ein permanent konfigurierter Bereich vorgesehen ist, in dem ein Mikroprozessor permanent konfiguriert ist.

5

Bevorzugt ist die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit auf einem Handbedientool oder einem Rechner oder - allgemein gesprochen – auf einer ortsungebundenen Bedieneinheit realisiert. Beispielsweise kann ein Smart Phone oder ein Smart Pad oder eine sonstige ortsungebundene Bedieneinheit verwendet werden. Bevorzugt wird die Software für die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit in Abhängigkeit von der jeweiligen Messeinheit als Apps bzw. als applikationsorientierte Softwareeinheit von einem Server heruntergeladen. Dieser Server wird beispielsweise von dem Gerätehersteller bereitgestellt. Diese Lösung hat den Vorteil, dass immer die aktuelle Version der Software in der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit verfügbar ist.

10
15

Bevorzugt handelt es sich bei dem Server übrigens um eine WebServer, so dass der Zugriff über den Browser eines Rechners erfolgen kann. Es versteht sich von selbst, dass es sich bei dem Server jedoch um einen beliebigen Server handeln kann. So kann auch ein OPC-US Server eingesetzt werden.

20

Bezüglich des erfindungsgemäßen Systems wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Vielzahl von Messeinheiten mit der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit über geeignete Kommunikationsverbindungen verbunden sind. Die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit verarbeitet unter Nutzung der entsprechenden Auswerte-Hardware und/oder Auswerte-Software die von den unterschiedlichen Messeinheiten gelieferten Rohmesswerte weiter und bestimmt, verbessert und/oder überwacht die entsprechende Prozessgröße, über die die Messeinheit Information liefern soll.

25

30

Das erfindungsgemäße System zeigt u.a. Elemente eines Computer-Netzwerks. In diesem Netzwerk finden sich Messvorrichtungen 1 für Prozessgrößen, wie sie zuvor bereits beschrieben wurden. Durch die

erfindungsgemäße Lösung kann der Kunde sowohl auf die Vorort-Anzeige-
Infrastruktur, also die sog. HMI (Human Machine Interface), als auch auf die
entsprechende Infrastruktur betreffend Ein- und Ausgängen verzichten. Neben
der Vorort-Infrastruktur für die Hardware kann darüber hinaus auch die Vorort-
5 Infrastruktur für die Software verzichtet werden, was erhebliche Einsparungen
mit sich bringt.

Die Vernetzung der einzelnen Systemkomponenten erfolgt vorteilhafter Weise
über geeignete Kommunikationsverbindungen. Bei den Kommunikations-
10 verbindungen handelt es sich entweder um drahtgebundene Verbindungen
oder um drahtlose Verbindungen. Bevorzugt werden in dem erfindungs-
gemäßen System bereits vorhandene Netzinfrastrukturen, also insbesondere
Internet- oder Intranetstrukturen verwendet. Somit kann die Regel-/Auswerte-
/Recheneinheit, die u. a. die Information über die Prozessgröße unter
15 Verwendung geeigneter Algorithmen bereitstellt, Teil eines üblichen PCs oder
Laptops sein. Da entsprechende PCs und Laptops weltweit vorhanden sind,
steht die von den Messeinheiten gelieferte und anschließend weiter-
verarbeitete Information im Prinzip an jedem beliebigen Ort zeitlich zur
Verfügung. Entsprechendes gilt für die Ein-/Ausgabeeinheit, da jeder PC oder
20 Laptop ebenso wie jedes Handbedientool an Display und eine
Eingabemöglichkeit aufweist.

Weiterhin kann mittels der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit beispielsweise ein
Alarmmanagement, basierend auf Diagnoseprogrammen für die einzelnen
25 Messeinheiten oder Teile des erfindungsgemäßen Systems, oder die
Konfigurierung oder Parametrierung der Messeinheiten und/oder des Systems
durchgeführt werden. Es versteht sich von selbst, dass die zuvor genannten
Funktionalitäten auch auf mehrere Regel-/Auswerte-/Recheneinheiten, die
sich an unterschiedlichen Standorten befinden, aufgeteilt sein können.
30 Ebenso ist es möglich, die Informationen, die von unterschiedlichen
Messeinheiten geliefert werden, in gewünschter Art und Weise miteinander zu
verknüpfen um für den Kunden oder auch den Gerätehersteller einen
Mehrwert zu generieren.

Somit wird erfindungsgemäß aus einem Transmitter, der einer jeden Messeinheit physisch zugeordnet ist, ein virtueller Transmitter, der durchaus auch in der Lage ist, mehrere bzw. eine Vielzahl von Messeinheiten in der gewünschten Art und Weise zu ergänzen. Darüber hinaus ist es möglich, von ganz unterschiedlichen Standorten Zugriff auf die Messeinheiten zu haben. Es versteht sich in diesem Zusammenhang von selbst, dass ggf. Maßnahmen zur Sicherstellung autorisierter Zugriffe auf die Messeinheiten oder auf das System ergriffen werden müssen. Gleiches gilt im Hinblick auf die Sicherheit bei der Datenübertragung.

10

Als besonders vorteilhaft wird es darüber hinaus erachtet, wenn eine Datenbank vorgesehen ist, in der eine Vielzahl von Datensätzen mit Rohmesswerten unterschiedlicher Messeinheiten und/oder mit weiterverarbeiteten Rohmesswerten von unterschiedlichen Messeinheiten gespeichert sind, wobei die Datensätze Rohmesswerte und/oder weiterverarbeitete Rohmesswerte widerspiegeln, die in Abhängigkeit von unterschiedlichen Prozess- und/oder Gerätebedingungen in unterschiedlichen Applikationen unmittelbar oder durch Simulation ermittelt worden sind. Jedem Datensatz mit Rohmesswerten und/oder weiterverarbeiteten Rohmesswerten ist ein Parametersatz zugeordnet, der eine optimierte Einstellung der entsprechenden Messeinheit und/oder der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit in Abhängigkeit von definierten Prozess- und/oder Gerätebedingungen wiedergibt. Beispielsweise kann es sich bei den Parametern um Filtereinstellungen handeln.

25

Wie bereits zuvor erwähnt, ist darüber hinaus vorgesehen, dass für den Nutzer bzw. Anwender ein Mehrwert in Form einer Anreicherung von Informationen, von Know-how und/oder von Messdaten bereitgestellt wird. Dieser Mehrwert beruht auf den Informationen, die von ggf. unterschiedlichen ortsungebundene Bedieneinheiten auf Basis der Software für die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit geliefert werden. Hierbei haben die Informationen im Normalfall einen Bezug zu den einzelnen Messeinheiten und sind gleichzeitig in Echtzeit verfügbar. Auf der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit

30

bzw. auf den Regel-/Auswerte-/Recheneinheiten sind entsprechende Apps bzw. applikationsorientierte Softwaretools installiert.

Alternativ sind die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit bzw. auf die Regel-
5 /Auswerte-/Recheneinheiten auf mindestens einem Computer installiert. Der Zugriff erfolgt dann beispielsweise über Java oder HTML. Weiterhin ist vorgesehen, dass sich die zumindest eine Regel-/Auswerte-/Recheneinheit die geeignete Software von einem Server via WebServices beschafft.

10 Wie bereits zuvor erwähnt, ist es im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Lösung besonders vorteilhaft, wenn der virtuelle Transmitter, also die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit, auf einem i-Phone, einem i-Pad oder einem sonstigen Handbedientool implementiert ist.

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

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer aus dem Stand der Technik bekannten Messvorrichtung,

20

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Messvorrichtung,

Fig. 3: eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Ausgestaltung des
25 erfindungsgemäßen Systems und

Fig. 4: ein Flussdiagramm, das ein Verfahren zur Änderung der Konfiguration der erfindungsgemäßen Messvorrichtung beschreibt.

30

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Messvorrichtung 1, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt geworden ist. Die Messvorrichtung 1 besteht aus einem Sensorelement 4, das so ausgestaltet ist, dass es eine

gewünschte physikalische, chemische oder biologische Prozessgröße bestimmen kann, und einem Transmitter 9, der im gezeigten Fall eine Messelektronik 5, eine Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3, eine erste Schnittstelle 7 und eine zweiten Schnittstelle 8 aufweist. Über die

5 Schnittstellen 7, 8 ist der Transmitter 9 mit einer lokalen Bedieneinheit, beispielsweise einem Handbedientool 10 verbunden. Weiterhin ist dem Handbedientool 10 im dargestellten Fall eine Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 zugeordnet. Oftmals ist die lokale Bedieneinheit 10 bei bekannten Lösungen integraler Bestandteil der Messvorrichtung 1.

10

Über die zweite Schnittstelle 8 ist der Transmitter 9 mit einem entfernt angeordneten Rechner 11 verbunden. Dem Rechner 11 ist – ebenso wie dem Handbedientool 10 – eine Ein-/Ausgabeeinheit 6 und eine Regel-/Auswerte-/Recheneinheit zugeordnet. Die Kommunikationsverbindung 13 zwischen dem

15 Transmitter 9 und der lokalen Bedieneinheit 10 bzw. dem Rechner 11 erfolgt entweder drahtgebunden oder drahtlos, z.B. über Wireless HART, einen der in der Automatisierungstechnik etablierten Feldbusse (HART, Fieldbus Foundation, Profibus, usw.)

20 Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Messvorrichtung 1 zur Bestimmung, Optimierung oder Überwachung zumindest einer Prozessgröße.

Die Messvorrichtung 1 umfasst ein Sensorelement 4 und eine Messelektronik

25 5. Beide zusammen bilden die Messeinheit 2 bzw. das Messmodul 2. Entfernt von der Messeinheit 2 angeordnet, befindet sich die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 und/oder die von der Messeinheit 2 und ggf. der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 entfernt angeordnete Ein-/Ausgabeeinheit. Die Kommunikation zwischen der Messelektronik 5 bzw. der Messvorrichtung 1

30 und der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 und/oder der Ein-/Ausgabeeinheit 6 erfolgt über die Schnittstellen 7, 8. Die Messelektronik 5 steuert das Sensorelement 4 so an, dass die als Rohmesswerte vorliegenden Messsignale, die die Prozessgröße repräsentieren, über die Schnittstellen 7, 8

an die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 weitergeleitet werden. Erst in der
entfernt von der Messeinheit 2 angeordnete Regel-/Auswerte-/Recheneinheit
3 wird anhand der Rohmesswerte die entsprechende Prozessgröße
bestimmt, verbessert und/oder überwacht. Information über die Prozessgröße
5 wird über die Ein-/Ausgabeeinheit 6 verfügbar gemacht.

Wie bereits an vorhergehender Stelle erwähnt, ist die Messelektronik 5
beispielsweise auf einem FPGA Chip, einem dynamisch rekonfigurierbaren
FPGA Chip, einem ASIC oder einem Speicherbaustein realisiert. Ebenso kann
10 die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 auf einem FPGA Chip, einem
dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chip, einem ASIC oder einem
Speicherbaustein realisiert sein.

Aus entsprechenden Anmeldungen der Anmelderin ist es bereits bekannt,
15 dass bei Verwendung eines dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chips ein
permanent konfigurierter Bereich vorgesehen ist, in dem ein Mikroprozessor
permanent konfiguriert ist.

Die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 kann sowohl auf einem Handbedien-
20 tool 10 als auch auf einem Rechner 11 installiert sein. Generell gesprochen
kann sich die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 auf einer beliebigen
ortsungebundene Bedieneinheit befinden. Bei dem Handbedientool 10 kann
es sich beispielsweise um einen Laptop, ein iPhone oder ein iPad handeln.
Der Rechner 11 kann z.B. ein PC oder ein iPad sein. Hierbei ist es besonders
25 vorteilhaft, wenn die Software für die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 in
Abhängigkeit von der verwendeten Messeinheit 2 als App oder als
applikationsorientierte Softwareeinheit von einem Server 12 herunterladbar
ist. Somit ist sichergestellt, dass stets die aktuelle Version der Software
verfügbar ist. Die Identifikation der Messvorrichtung 1 bzw. der Messelektronik
30 4 erfolgt z.B. über ein RF-ID Tag.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Ausgestaltung
des erfindungsgemäßen Systems, bei dem eine Vielzahl der in Fig. 2

beschriebenen Messeinheiten 2.1, ... 2.n ihre Rohmesswerte an eine oder einige wenige entfernt angeordnete/n Regel-/Auswerteeinheit/en übertragen. Die Messeinheiten 2.1, ... 2.n sind beispielsweise in einer Automatisierungsanlage integriert; sie können aber ebenso gut an weit voneinander entfernten Standorten angeordnet sein. Zwecks Datenaustausch werden bevorzugt drahtlose Kommunikationsverbindungen 13 genutzt. Unter Nutzung der entsprechenden Auswerte-Hardware und/oder Auswerte-Software verarbeitet die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3, die entweder einem Handbedientool 10 oder einem Rechner 11 zugeordnet ist, die von den unterschiedlichen Messeinheiten 2.1, ... 2.n gelieferten Rohmesswerte und bestimmt, verbessert und/oder überwacht die entsprechende Prozessgröße. Über einen Server 12, bei dem es sich bevorzugt um einen WebServer handelt - dies ist vorteilhaft, da hierdurch die weit verbreitete Rechner-Infrastruktur genutzt werden kann, - kann die z.Zt. aktuelle Auswertesoftware heruntergeladen werden.

Weiterhin ist zumindest eine Datenbank 16 vorgesehen, in der eine Vielzahl von Datensätzen mit Rohmesswerten der unterschiedlichen Messeinheiten 2.1, 2.n und/oder mit weiterverarbeiteten Rohmesswerten der unterschiedlichen Messeinheiten (2.1, 2.n) gespeichert sind, wobei die Datensätze Rohmesswerte und/oder weiterverarbeitete Rohmesswerte widerspiegeln, die in Abhängigkeit von unterschiedlichen Prozess- und/oder Gerätebedingungen in unterschiedlichen Applikationen unmittelbar oder durch Simulation ermittelt worden sind. Bevorzugt ist jedem Datensatz mit Rohmesswerten und/oder weiterverarbeiteten Rohmesswerten ein Parametersatz zugeordnet, der eine optimierte Einstellung der entsprechenden Messeinheit 2.1, 2.n und/oder der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 in Abhängigkeit von den definierten Prozess- und/oder Gerätebedingungen wiedergibt. Nähere Information zu dieser Lösung finden sich in der nicht vorveröffentlichten Deutschen Patentanmeldung DE 10 2010 044 182.1 der Anmelderin. Die entsprechenden Passagen sind integraler Bestandteil der vorliegenden Anmeldung.

Darüber hinaus eröffnet das erfindungsgemäße System die Möglichkeit, einen Mehrwert in Form einer Anreicherung von Informationen, Know-how und Messdaten zu erreichen. Der Mehrwert beruht auf den Informationen, die von den ortsungebundene Bedieneinheiten 10, 11 auf Basis der Software für die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit 3 in Abhängigkeit von den einzelnen Messeinheiten 2.1, 2.n geliefert werden, auf denen die Apps bzw. die applikationsorientierten Softwareeinheiten arbeiten. Dieser Mehrwert kann beispielsweise in der Durchführung von Advanced Diagnostics Funktionen bestehen. Weiterhin kann eine Optimierung des Energieverbrauchs in der Automatisierungsanlage einen wichtigen Mehrwert für den Nutzer bzw. Anlagenbetreiber darstellen. Wichtige Information für den Gerätehersteller und den Anlagenbetreiber stellen Wartungsinformationen dar.

Fig. 4 zeigt ein Flussdiagramm, das ein bevorzugtes Verfahren zur Änderung des Konfigurationsdatensatzes für die Messelektronik 5 der erfindungsgemäßen Messvorrichtung 1 beschreibt.

Das Programm startet bei Programmpunkt 20. Unter dem Programmpunkt 21 wird überprüft, ob die Kommunikationsverbindung zu dem Server 12, hier einem Lizenz-Server, in Ordnung ist. Sobald die Kommunikationsverbindung steht (Programmpunkt 22), wird unter dem Programmpunkt 23 überprüft, ob die Berechtigung zum Zugriff auf den Lizenz-Server 12 vorliegt.

Beispielsweise ist die Lizenz und/oder die Anzahl der herunterladbaren Konfigurationsdatensätze für die Messelektronik 5 der Messvorrichtung 1 der Seriennummer der Messvorrichtung 1 zugeordnet. Selbstverständlich kann die Lizenz auch nutzerbezogen vergeben werden. Die Lizenz wird bevorzugt jeweils für eine bestimmte Anzahl von Zugriffen auf den Lizenz-Server 12 vergeben. Solange die maximale Anzahl der erlaubten Zugriffe nicht überschritten wird, wird versucht, die Verbindung zu dem Rechner 11, bei dem es sich bevorzugt um einen Konfigurations-Server 11 handelt, herzustellen. Dargestellt sind die zuvor genannten Schritte unter den Programmpunkten 24, 25.

Ist die maximale Anzahl von erlaubten, lizenzierten Zugriffen überschritten, so arbeitet die Messvorrichtung 1 weiterhin mit der aktuellen, der Messvorrichtung 1 bislang zugeordneten Konfiguration der Messelektronik 5, bis eine entsprechende Lizenz vorliegt (Programmpunkt 26). Für den Fall, dass die Kommunikationsverbindung zu dem Konfigurationsserver 11 nicht aufgebaut werden kann, wird die Messvorrichtung 1 gleichfalls mit dem vorhandenen Konfigurationsdatensatz weiter betrieben. Aufgeführt ist dieser Schritt unter dem Programmpunkt 27.

Kann die Kommunikationsverbindung zu dem Konfigurationsserver 11 hergestellt werden, so wird unter dem Programmpunkt 28 ein geänderter Konfigurationsdatensatz für die Messelektronik 5 von dem Konfigurationsserver 11 herunter geladen und anschließend zum Betreiben der Messvorrichtung 1 genutzt. Der Konfigurationsdatensatz dient beispielsweise zum Programmieren des FPGA Chips. Sobald die Messvorrichtung 1 für eine geänderte Messstelle genutzt werden soll (z.B. Druckmessstelle anstelle einer Füllstandsmessstelle) springt das Programm auf den Programmpunkt 21 zurück. Erfolgt unter Programmpunkt 29 keine Änderung der Messstelle so versucht, so springt das Programm auf den Programmpunkt 27 zurück.

20

Bezugszeichenliste

	1	erfindungsgemäße Messvorrichtung
	2	Messeinheit
5	3	Regel-/Auswerte-/Recheneinheit
	4	Sensorelement
	5	Messelektronik
	6	Ein-/Ausgabeeinheit
	7	erste Schnittstelle
10	8	zweite Schnittstelle
	9	Transmitter
	10	Handbedientool
	11	Rechner
	12	Server
15	13	Kommunikationsverbindung
	14	RF-ID Tag
	15	permanent konfigurierter Bereich
	16	Datenbank

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung oder Überwachung zumindest einer Prozessgröße, aufweisend ein Sensorelement (4) und eine Messelektronik (5), die eine Messeinheit (2) bilden, und zumindest eine von der Messeinheit (2) entfernt angeordnete Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) und/oder eine von der Messeinheit (2) und der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) entfernt angeordnete Ein-/Ausgabeeinheit (6), wobei die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) und die Ein-/Ausgabeeinheit (6) über eine erste Schnittstelle (7) bzw. eine zweite Schnittstelle (8) mit der Messeinheit (2) verbunden sind, wobei die Messelektronik (5) das Sensorelement ansteuert und die Messsignale als unbearbeitete Rohmesswerte über die Schnittstellen (7, 8) an die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) weiterleitet, und wobei die entfernt von der Messeinheit (2) angeordnete Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) anhand der Rohmesswerte die Prozessgröße bestimmt, verbessert und/oder überwacht und über die Ein-/Ausgabeeinheit (6) verfügbar macht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Messelektronik (5) auf einem FPGA Chip oder auf einem dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chip oder auf einem ASIC oder auf einem Speicherbaustein realisiert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) auf einem FPGA Chip oder auf einem dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chip oder auf einem ASIC oder auf einem Speicherbaustein realisiert ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei im Falle der Verwendung eines dynamisch rekonfigurierbaren FPGA Chip ein permanent konfigurierter Bereich vorgesehen ist, in dem ein Mikroprozessor permanent konfiguriert ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit auf einem Handbedientool (10) oder einem Rechner (11) oder einer ortsungebundene Bedieneinheit realisiert ist.

5 6. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei es sich bei dem Handbedientool (10) um z.B. ein Smart Phone oder ein Smart Pad oder ortsungebundene Bedieneinheit handelt , wobei die Software für die Regel-/Auswerte-
/Recheneinheit(3) in Abhängigkeit von der jeweiligen Messeinheit (2) als Apps
oder als applikationsorientierte Softwareeinheit von einem Server (12)
10 herunterladbar ist.

7. System, bestehend aus mehreren der in zumindest einem der Ansprüche 1
- 6 beschriebenen Vorrichtungen,
wobei eine Vielzahl von Messeinheiten (2.1, ... 2.n) mit der Regel-/Auswerte-
15 /Recheneinheit (3) über entsprechende Kommunikationsverbindungen (13)
verbunden sind und
wobei die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit(3) unter Nutzung der
entsprechenden Auswerte-Hardware und/oder Auswerte-Software die von den
unterschiedlichen Messeinheiten (2.1, ... 2.n) gelieferten Rohmesswerte
20 weiterverarbeitet und die entsprechende Prozessgröße bestimmt, verbessert
und/oder überwacht.

8. System nach Anspruch 7,
wobei es sich bei den Kommunikationsverbindungen (13) um drahtgebundene
25 Verbindungen und/oder um drahtlose Verbindungen handelt.

9. System nach Anspruch 6,
wobei eine Datenbank (14) vorgesehen ist, in der eine Vielzahl von
Datensätzen mit Rohmesswerten unterschiedlicher Messeinheiten (2.1,
30 2.n) und/oder mit weiterverarbeiteten Rohmesswerten der unterschiedlichen
Messeinheiten (2.1, 2.n) gespeichert sind, wobei die Datensätze
Rohmesswerte und/oder weiterverarbeitete Rohmesswerte widerspiegeln, die
in Abhängigkeit von unterschiedlichen Prozess- und/oder Gerätebedingungen

in unterschiedlichen Applikationen unmittelbar oder durch Simulation ermittelt worden sind, und wobei jedem Datensatz mit Rohmesswerten und/oder weiterverarbeiteten Rohmesswerten ein Parametersatz zugeordnet ist, der eine optimierte Einstellung der entsprechenden Messeinheit ((2.1, 2.n) und/oder der Regel-/Auswerte-/Recheneinheit(3) in Abhängigkeit von den definierten Prozess- und/oder Gerätebedingungen wiedergibt.

10. System nach Anspruch 7-9, wobei ein Mehrwert in Form einer Anreicherung von Informationen, Know-how und Messdaten erreicht wird, wobei der Mehrwert auf den Informationen beruht, die von den ortsungebundene Bedieneinheiten (10, 11) auf Basis der Software für die Regel-/Auswerte-/Recheneinheit (3) in Abhängigkeit von den einzelnen Messeinheiten (2.1, 2.n) geliefert werden, auf denen die Apps bzw. die applikationsorientierten Softwareeinheiten arbeiten.

15

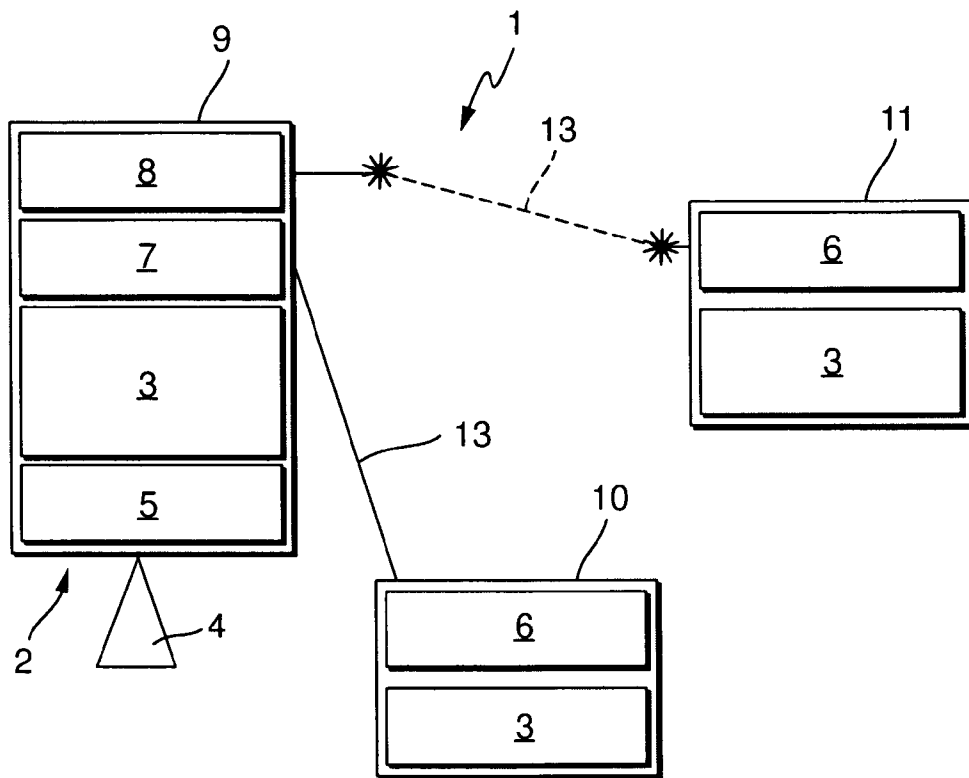


Fig. 1 (Stand der Technik)

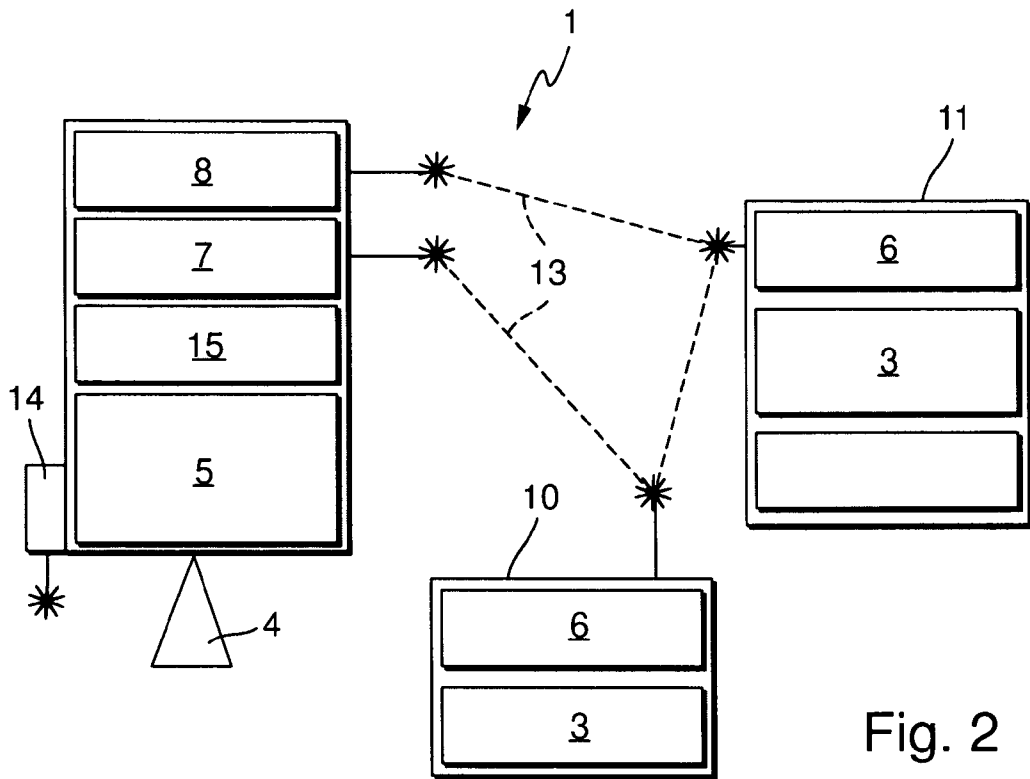


Fig. 2

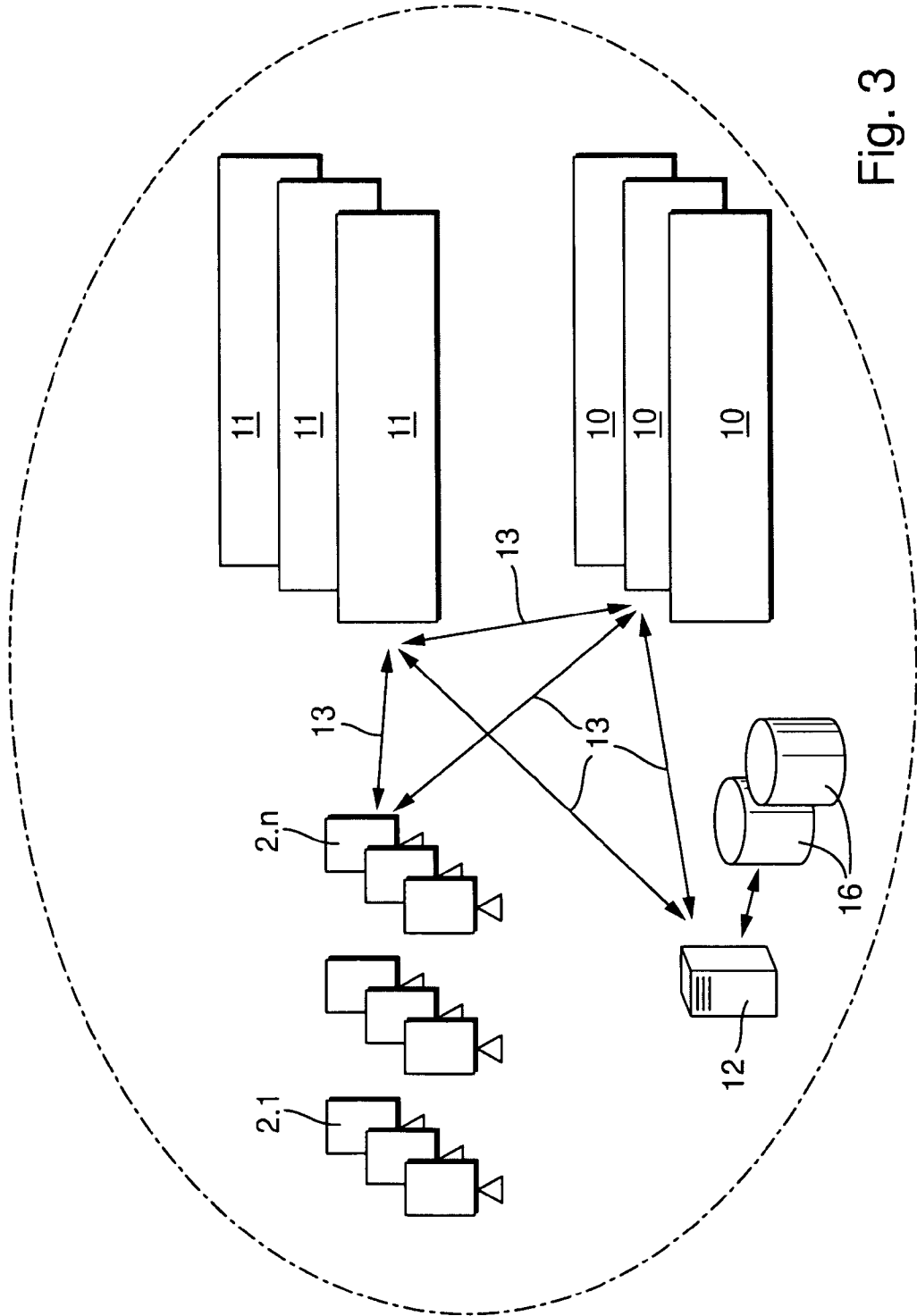


Fig. 3

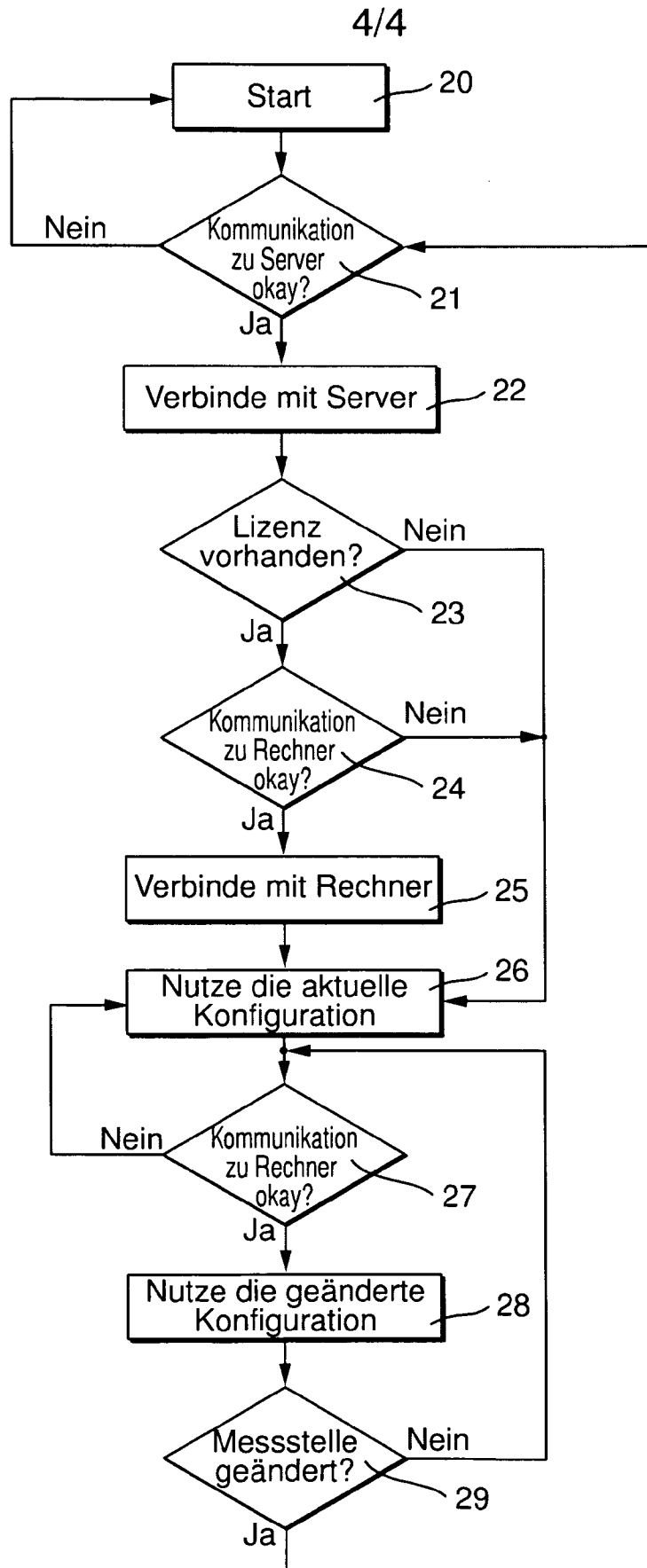


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05B19/042
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, INSPEC, 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 2004/107069 A1 (FLOWTEC AG [CH]; ROTH JOERG [DE]) 9 December 2004 (2004-12-09)	1
Y	page 3, lines 10-25	2-10
X	page 6, lines 17-29; figure 1 & EP 1 629 331 A1 (FLOWTEC AG [CH]) 1 March 2006 (2006-03-01) cited in the application	1
Y		2-10
X	----- WO 2004/038934 A2 (ROSEMOUNT INC [US]) 6 May 2004 (2004-05-06)	1
Y	page 3, line 25 - page 4, line 3 -----	2-10

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 21 May 2012	Date of mailing of the international search report 31/05/2012
--	--

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 Messelken, M
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/054533

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004107069	A1	09-12-2004	AT 519148 T 15-08-2011
			CN 1799011 A 05-07-2006
			DE 10325277 A1 13-01-2005
			EP 1629331 A1 01-03-2006
			RU 2351973 C2 10-04-2009
			US 2007096244 A1 03-05-2007
			WO 2004107069 A1 09-12-2004

WO 2004038934	A2	06-05-2004	AU 2003279261 A1 13-05-2004
			CN 1706130 A 07-12-2005
			EP 1554823 A2 20-07-2005
			JP 4629440 B2 09-02-2011
			JP 2006504185 A 02-02-2006
			RU 2370895 C2 20-10-2009
			US 2004203434 A1 14-10-2004
			WO 2004038934 A2 06-05-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05B19/042
 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, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/107069 A1 (FLOWTEC AG [CH]; ROTH JOERG [DE]) 9. Dezember 2004 (2004-12-09)	1
Y	Seite 3, Zeilen 10-25	2-10
X	& EP 1 629 331 A1 (FLOWTEC AG [CH]) 1. März 2006 (2006-03-01) in der Anmeldung erwähnt	1
Y		2-10
X	WO 2004/038934 A2 (ROSEMOUNT INC [US]) 6. Mai 2004 (2004-05-06)	1
Y	Seite 3, Zeile 25 - Seite 4, Zeile 3	2-10



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

21. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/05/2012

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

Messelken, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054533

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004107069 A1	09-12-2004	AT 519148 T	15-08-2011
		CN 1799011 A	05-07-2006
		DE 10325277 A1	13-01-2005
		EP 1629331 A1	01-03-2006
		RU 2351973 C2	10-04-2009
		US 2007096244 A1	03-05-2007
		WO 2004107069 A1	09-12-2004
		-----	-----
WO 2004038934 A2	06-05-2004	AU 2003279261 A1	13-05-2004
		CN 1706130 A	07-12-2005
		EP 1554823 A2	20-07-2005
		JP 4629440 B2	09-02-2011
		JP 2006504185 A	02-02-2006
		RU 2370895 C2	20-10-2009
		US 2004203434 A1	14-10-2004
		WO 2004038934 A2	06-05-2004
-----	-----	-----	-----