

(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  
1. September 2016 (01.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/134766 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
**G01D 18/00** (2006.01) **G05B 19/042** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/054012
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Februar 2015 (26.02.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder: **VEGA GRIESHABER KG** [DE/DE];  
Hauptstraße 1-5, 77709 Wolfach (DE).
- (72) Erfinder: **MELLERT, Martin**; Katzenmatt 13, 77790 Steinach (DE). **AUBER, Herbert**; Martin-Luther-Straße 37, 78112 St. Georgen (DE).
- (74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE WESTPHAL, MUSSGNUG & PARTNER**; Am Riettor 5, 78048 Villingen-Schwenningen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: MEASURING DEVICE

(54) Bezeichnung : MESSGERÄT

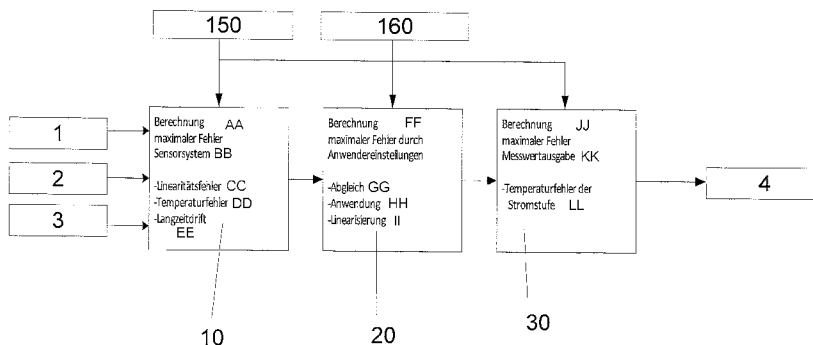


FIG. 2

AA Calculation of maximum errors  
BB Sensor system  
CC Linearity error  
DD Temperature error  
EE Long-term drift  
FF Calculation of maximum errors due to user settings  
GG Adjustment  
HH Application  
II Linearization  
JJ Calculation of maximum errors  
KK Measured-value output  
LL Temperature error of the current stage

(57) Abstract: The invention relates to a measuring device (100), comprising at least one sensor (111, 112, 113), at least one processor (120), at least one memory (130), and at least one output interface (140), wherein at least first the processor (120) and the memory (130), second the sensor (111, 112, 113) and the memory (130) or the sensor (111, 112, 113) and the processor (120), and third at least the output interface (140) and the memory (130) or the output interface (140) and the processor (120) are in signal communication with each other, wherein device-specific data (150) and/or application-specific data (160) are stored at least in one region of the memory (130), wherein the processor (120) is designed to perform a calculation of the measured-value deviation (4) on the basis of the device-specific data (150), the application-specific data (160), and the measurement data (1, 2, 3) measured by the sensor (111, 112, 113) and wherein the calculated measured-value deviation (4) can be output by means of the output interface (140).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/134766 A1



---

Bereitgestellt wird Messgerät (100) mit mindestens einem Sensor (111,112,113), mindestens einem Prozessor (120), mindestens einem Speicher (130) und mindestens einer Ausgabeschnittstelle (140), wobei zumindest erstens der Prozessor (120) und der Speicher (130), zweitens der Sensor (111,112,113) und der Speicher (130) oder der Sensor (111,112,113) und der Prozessor (120) sowie drittens zumindest die Ausgabeschnittstelle (140) und der Speicher (130) oder die Ausgabeschnittstelle (140) und der Prozessor (120) miteinander in Signalkommunikation stehen, bei dem zumindest in einem Bereich des Speichers (130) gerätespezifische Daten (150) und/oder anwendungsspezifische Daten (160) hinterlegt sind, wobei der Prozessor (120) zur Durchführung einer Berechnung der Messwertabweichung (4) auf der Basis der gerätespezifischen Daten (150), der anwendungsspezifischen Daten (160) und der durch den Sensor (111, 112,113) gemessenen Messdaten (1,2,3) eingerichtet ist und wobei die berechnete Messwertabweichung (4) über die Ausgabeschnittstelle (140) ausgebar ist.

## Messgerät

Messgeräte spielen bei der Überwachung von Prozessen, insbesondere industriellen Produktionsprozessen, beispielsweise in der chemischen Industrie, eine wesentliche Rolle. Da bei man-  
5 chen Herstellungsprozessen die Eigenschaften des Produkts wesentlich von den Prozessbedingungen abhängen, werden diese üblicherweise durch Messgeräte mit Sensoren zur Detektion der jeweils relevanten Prozessbedingungen überwacht. Ergibt diese  
10 Überwachung eine Überschreitung eines kritischen Wertes, muss in den Prozess eingegriffen werden, um die Qualitätsstandards zu halten.

Naturgemäß weist jede Messung Messwertabweichungen, d.h. Mess-  
15 fehler, auf. Gerade im Bereich der Prozessüberwachung ist es von kritischer Bedeutung, die auftretenden Messwertabweichungen akkurat zu bestimmen und adäquat zu berücksichtigen. Problematisch ist dabei, dass für eine präzise Berechnung der Messwertabweichungen eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren  
20 berücksichtigt werden muss, was die Berechnung der Messwertabweichungen durch den Benutzer aufwändig macht. Zudem ändern sich die in diese Berechnung einfließenden Faktoren teilweise mit den jeweils aktuellen Umgebungs- und Rahmenbedingungen, beispielsweise einer Betriebstemperatur oder Betriebsdauer des  
25 Messgeräts. Es ist also nicht damit getan, einmal für das Messgerät eine Berechnung der Messwertabweichung vorzunehmen, sondern diese muss immer wieder wiederholt werden.

In der Praxis wird diese Problematik oftmals dadurch umgangen,  
30 dass eine einmalige worst-case Abschätzung der Messwertabweichung durchgeführt wird. Dies führt aber zu Verlusten in der Prozesseffizienz, weil damit in einer Reihe von Fällen lediglich wegen einer zu groß abgeschätzten Messwertabweichung eine

Überschreitung eines kritischen Wertes detektiert und ein Eingriff in den Prozess erzwungen wird, obwohl sich bei einer exakten Berechnung der aktuellen Messwertabweichung ergeben würde, dass tatsächlich noch keine Überschreitung des kritischen Werts vorliegt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Messgerät bereitzustellen, mit dem auf Fehlerabschätzung basierende worst-case Abschätzungen der Messwertabweichungen und aus ihnen resultierende Verluste der Prozesseffizienz von Prozessen, insbesondere Herstellungsprozessen, vermieden werden können, und zwar insbesondere auf eine den Benutzerkomfort steigende Weise.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Messgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Das erfindungsgemäße Messgerät weist mindestens einen Sensor, mindestens einen Prozessor, mindestens einen Speicher und mindestens eine Ausgabeschnittstelle auf. Unter einer Ausgabeschnittstelle im Sinne dieser Erfindung sind dabei sowohl Schnittstellen zur mittelbaren oder unmittelbaren Ausgabe an einen Benutzer der Anlage, wie z.B. ein Bedientool, einen Steuerrechner, eine analoge oder digitale Anzeige oder ein Display, zu verstehen als auch Datenschnittstellen für eine elektronische Signalkommunikation, mit denen ein Auslesen durch eine Steuerelektronik oder ein -gegebenenfalls computer-gestütztes- Leitsystem ermöglicht wird.

Insbesondere soll die Verwendung des Begriffs „Ausgabeschnittstelle“ nicht implizieren, dass es sich um eine reine Ausgabeschnittstelle handeln muss, die eine Eingabe nicht ermöglicht,

sondern lediglich besagen, dass die Schnittstelle jedenfalls zur Ausgabe verwendet werden kann.

Dabei stehen erstens der Prozessor und der Speicher, zweitens  
5 der Sensor und der Speicher oder der Sensor und der Prozessor  
sowie drittens zumindest die Ausgabeschnittstelle und der  
Speicher oder die Ausgabeschnittstelle und der Prozessor mit-  
einander in Signalkommunikation. Dementsprechend kann insbe-  
sondere erstens der Prozessor auf den Speicher zugreifen,  
10 zweitens der Sensor Messwerte direkt in den Speicher schreiben  
und/oder dem Prozessor zuleiten und drittens ein Datensatz aus  
dem Speicher und/oder durch den Prozessor an die Ausgabe-  
schnittstelle weitergeleitet werden. Beispielsweise kann eine  
solche Signalkommunikation durch Verbindung über elektrische  
15 Leiter oder Leiterbahnen erfolgen.

Erfindungswesentlich ist, dass zumindest in einem Bereich des  
Speichers gerätespezifische Daten und/oder anwendungsspezifi-  
sche Daten hinterlegt sind, dass der Prozessor zur Durchfüh-  
20 rung einer Berechnung der Messwertabweichung auf der Basis der  
gerätespezifischen Daten und/oder anwendungsspezifischen Daten  
sowie der gemessenen Messdaten eingerichtet ist und dass die  
berechnete Messwertabweichung über die Ausgabeschnittstelle  
ausgebbar, insbesondere auslesbar, ablesbar oder abrufbar,  
25 ist.

Durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, dass zu jedem Zeit-  
punkt ein aktueller Wert der Messwertabweichung des Messgeräts  
über die Ausgabeschnittstelle abgerufen bzw. ausgelesen werden  
30 kann, der insbesondere nicht mehr mühsam und aufwändig von ei-  
nem menschlichen Benutzer berechnet werden oder grob abge-  
schätzt werden muss.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die gemessenen Messdaten einen Druck und/oder eine Temperatur und/oder eine Betriebsdauer umfassen, da diese Parameter einerseits für viele Prozesse relevant sind und andererseits typische Größen, die den aktuellen Wert der Messwertabweichung beeinflussen, darstellen. Besonders gut ist die Erfindung daher für Messgeräte, die Druckmessumformer sind, einsetzbar.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die im Speicher gespeicherten gerätespezifischen Daten Daten zur Genauigkeitsklasse und/oder Daten zu individuell für das Messgerät ermittelten Fehlerkoeffizienten und/oder Daten zum Aufbau des Sensorsystems umfassen. Damit lassen sich die gerätespezifischen apparativen Einflüsse auf die Messwertabweichung bei der Berechnung derselben möglichst genau bestimmen. Sofern diese Daten abhängig von weiteren Umgebungsbedingungen sind, ist es bevorzugt, die Berücksichtigung dieser Abhängigkeit entweder durch Hinterlegung entsprechender Messwerttabellen oder entsprechender analytischer Beschreibungen, z.B. in Form von Korrekturkoeffizienten oder Funktionen, die die Abhängigkeiten wiedergeben, im Speicher zu ermöglichen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die anwendungsspezifischen Daten Daten aus einem Geräteabgleich und/oder einer Linearisierung und/oder Informationen zur Anwendung umfassen. Auf diese Weise kann eine Möglichkeit zur Berücksichtigung von Einflüssen auf die Messwertabweichung geschaffen werden, die sich aus der jeweiligen konkreten Anwendungssituation heraus ergibt.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform des Messgeräts, bei der der Prozessor ferner zur Simulation von Messdaten und zur Berechnung der Messwertabweichung unter Verwendung der si-

mulierten Daten als gemessene Messdaten für die Berechnung der Messwertabweichung eingerichtet ist. Durch eine solche Simulation, bei der die eigentlich für die Berechnung der Messwertabweichung verwendeten Messdaten des mindestens einen Sensors durch vorgegebene, simulierte Daten bei der Berechnung der Messwertabweichung ersetzt werden, kann sich der Benutzer auf einfache Weise einen Überblick über die Messwertabweichungen, die im Rahmen der üblichen Prozessbedingungen zu erwarten sind, verschaffen.

10

Wenn zusätzlich die bei der Simulation ermittelte maximale Messwertabweichung über die Ausgabeschnittstelle ausgebar ist, kann diese im Rahmen eines Asset-Managements verwendet werden, um die Betriebsbedingungen zu überwachen.

15

Wenn alternativ oder zusätzlich die bei der Simulation ermittelte Messwertabweichung in Einzelfehler aufgeschlüsselt über die Ausgabenschnittstelle ausgebar ist, kann der Anwender durch Analyse der simulierten Messwertabweichungen und der Beiträge unterschiedlicher in diese eingehender Einzelfehler mögliches Optimierungspotential ermitteln. In Kombination mit einem Asset-Management kann dann auch eine Überwachung der Einzelfehler erfolgen und eine Festsetzung von Grenzwerten für diese Einzelfehler erfolgen.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren und Beispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1: Den schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Messgeräts, und

30

Fig.2: den schematischen Ablauf einer Fehlerberechnung.

Figur 1 zeigt ein Messgerät 100 mit einem Sensor 111, der als Temperatursensor ausgeführt ist, einem Sensor 112, der als Drucksensor ausgeführt ist und einem Sensor 113 zur Erfassung der Betriebsdauer des Messgeräts 100. Das Messgerät 100 kann insbesondere ein Druckmessumformer sein.

Die Sensoren 111,112,113 stehen über Signalleitungen 170d, 170e,170f, die beispielsweise als Kabel oder Leiterbahnen ausgeführt sein können, in Signalkommunikation mit einem Prozessor 120 und können ihm darüber gemessene Messdaten übermitteln.

Der Prozessor 120 steht seinerseits über die Signalleitung 170b mit einem Speicher 130 in Signalkommunikation, was insbesondere die Speicherung von gemessenen Messdaten erlaubt, die aber in einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform auch unmittelbar über Signalleitungen von den Sensoren 111,112,113 zum Speicher ermöglicht werden könnte.

Ferner steht der Prozessor über die Signalleitung 170c mit einer Ausgabeschnittstelle 140, die z.B. als Steckkontakt für eine leitungsbasierte Datenausgabe, oder als Funk-Interface für eine drahtlose Datenausgabe ausgeführt sein kann, in Signalkommunikation, so dass dem Prozessor 120 übermittelte oder von diesem errechnete Daten an die Ausgabeschnittstelle 140 zum Abruf bzw. zur Auslese von außerhalb des Messgeräts 100 weitergeleitet werden können.

Schließlich stehen auch der Speicher 130 und die Schnittstelle 140 über die Signalleitung 170a in Signalkommunikation miteinander.

In unterschiedlichen Speicherbereichen des Speichers 130 sind gerätespezifische Daten 150 und anwendungsspezifische Daten 160 hinterlegt. Der Prozessor 120 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch zur Durchführung einer Berechnung der Messwertabweichung auf der Basis der gerätespezifischen Daten 150, der anwendungsspezifischen Daten 160 und der gemessenen Messdaten eingerichtet, dass er einen Programmspeicher 121 aufweist, in welchem ein Programm hinterlegt ist, das eine Routine zur Berechnung der Messwertabweichung aus diesen Daten umfasst. Alternativ wäre aber beispielsweise auch ausreichend, dass der Prozessor 120 ein solches Programm abarbeitet, das an anderer Stelle gespeichert ist.

Die Messwertabweichung des Messgerätes 100 beim Einsetzen des Druckmessensors, die auch als Gesamtabweichung oder Gebrauchsfehler bezeichnet wird  $F_{\text{total}}$  als Summe der Grundgenauigkeit  $F_{\text{perf}}$  und Langzeitstabilität  $F_{\text{stab}}$ .

Die Grundgenauigkeit  $F_{\text{perf}}$  setzt sich dabei aus thermischer Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne  $F_T$  sowie der Messabweichung  $F_{K1}$  zusammen und ist entsprechend den Gesetzen der Gauß'schen Fehlerfortpflanzung durch die Wurzel aus der Summe der Quadrate der einzelnen Fehlerkomponenten gegeben.

Die thermische Änderung  $F_T$  lässt sich aus gerätespezifischen Daten bestimmen. Dazu muss ein temperaturabhängiger Basis-Temperaturfehler  $F_{TB}$  mit einem Faktor  $FMZ$ , der von der konkreten Ausgestaltung der Messzelle abhängt, und mit einem weiteren Zusatzfaktor  $FTD$ , der den jeweiligen Turn Down widerspiegelt, multipliziert werden. Ist die Ausgabeschnittstelle 140 ein digitaler Signalausgang, welcher über HART, Profibus PA oder Foundation Fieldbus erfolgt, ist allein mit diesen Werten die Grundgenauigkeit  $F_{\text{perf}}$  berechenbar. Bei anderen Arten der

Ausgabeschnittstelle 140, insbesondere bei einem 4...20mA-Ausgang ist zusätzlich die thermische Änderung des Stromausganges  $F_a$  zu berücksichtigen, welche ebenfalls zu den gerätespezifischen Daten gehört.

5

Ebenfalls gerätespezifisch ist die Langzeitdrift des Nullsignals  $F_{stab}$ , die ebenfalls vom jeweiligen Turn Down abhängt.

10

Neben diese gerätespezifischen Effekte treten zu berücksichtigende Effekte, welche sich aus der Art und Weise, wie der Anwender ein Gerät einsetzt, ergeben. Diese Art und Weise spiegelt sich in den Einstellungen, mit denen er das Gerät betreibt, wieder, so dass durch die beim Betrieb des Geräts verwendeten Einstellungen weitere bei der Fehlerermittlung zu berücksichtigende Einflüsse definiert werden, die herstellerseitig in Abhängigkeit von den jeweiligen Einstellungen des Gerätetyps ermittelt werden und beispielsweise in einem Speicher des Geräts hinterlegt werden, um auch bei einer automatisierten Fehlerberechnung Berücksichtigung zu finden.

20

Der Turn Down (FTD) ergibt sich aus dem Quotient von Abgleich zu Messbereich. Wird durch einen Abgleich nur ein Teil des Messbereichs ausgenutzt, verstärkt sich der Fehler bezogen auf den abgeglichenen Bereich mit dem Faktor FTD.

25

Bei einer Linearisierung wird in der Regel aus der gemessenen Höhe (proportional zum Druck) mit Hilfe der Behältergeometrie das Volumen berechnet. Es können sich durch geringe Unterschiede der Höhe große Unterschiede im Volumen ergeben. Dementsprechend verstärkt sich ein Fehler in der Höhe im gleichen Maß auf das Volumen.

30

Die Anwendung ist eine Einstellung des Messgeräts. Bei bestimmten Anwendungen ist der Fehler des Messwerts auch vom Messwert abhängig, er verändert sich also über den Messbereich. Dies muss bei der Berechnung ebenfalls berücksichtigt werden.

Die Einzelschritte bei der Fehlerberechnung lassen sich auf die in Figur 2 gezeigte Weise schematisch als Ablauf darstellen. In einem ersten Schritt 10 werden unter Verwendung der von den Sensoren 111, 112, 113 gemessenen Messdaten Druck 1, Temperatur 2 und Betriebsdauer 3 und der gerätespezifischen Daten 150 zunächst die maximalen Fehler, die auf die Sensoren 111, 112, 113 zurückzuführen sind, berechnet. Dies schließt insbesondere neben den statistischen Messfehlern Linearitätsfehler, Temperaturfehler und Langzeitdrift-Effekte ein.

Im zweiten Schritt 20 wird dieses Ergebnis unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Daten 160 um die Berechnung des maximalen Fehlers durch Anwendereinstellungen, insbesondere Abgleich, Anwendungseffekte und Linearisierungseffekte ergänzt.

In einem dritten Schritt 30 wird das ergänzte Ergebnis dann um etwaige Fehler der Messwertausgabe ergänzt, um die endgültige Messwertabweichung zu bestimmen. Systematisch gehören diese Fehler, unter die beispielsweise die Temperaturfehler einer Stromstufe der Ausgabeschnittstelle 140 fällt, zu den gerätespezifischen Fehlern, deshalb in diesem Schritt auf dieses spezielle Datum der gerätespezifischen Daten 150 zurückgegriffen wird.

Dadurch, dass die - heutzutage meist nur über die Betriebsanleitung zugänglichen - gerätespezifischen Daten 150 und/oder

die anwendungsspezifischen Daten 160 erfindungsgemäß in Speicherbereichen des Speichers 130 des Messgeräts 100 hinterlegt werden, wird es möglich, durch einen dazu eingerichteten Prozessor 110 automatisch zu jedem Zeitpunkt die Messwertabweichung berechnen und über die Ausgabeschnittstelle 140 ausgeben zu lassen und damit eine Reduktion der Prozesseffizienz gezielt zu vermeiden.

## Bezugszeichenliste

1	Druckmesswert
2	Temperaturmesswert
3	Betriebsdauermesswert
10	Erster Schritt
20	Zweiter Schritt
30	Dritter Schritt
100	Messgerät
111	Sensor
112	Sensor
113	Sensor
120	Prozessor
121	Programmspeicher
130	Speicher
140	Ausgabeschnittstelle
150	gerätespezifische Daten
160	anwendungsspezifische Daten
170a	Signalleitung
170b	Signalleitung
170c	Signalleitung
170d	Signalleitung
170e	Signalleitung
170f	Signalleitung

## Patentansprüche

1. Messgerät (100) mit mindestens einem Sensor (111,112,113),  
mindestens einem Prozessor (120), mindestens einem Spei-  
5 cher (130) und mindestens einer Ausgabeschnittstelle  
(140), wobei zumindest erstens der Prozessor (120) und der  
Speicher (130), zweitens der Sensor (111,112,113) und der  
Speicher (130) oder der Sensor (111,112,113) und der Pro-  
zessor (120) sowie drittens zumindest die Ausgabeschnitt-  
10 stelle (140) und der Speicher (130) oder die Ausgabe-  
schnittstelle (140) und der Prozessor (120) miteinander in  
Signalkommunikation stehen  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zumin-  
dest in einem Bereich des Speichers (130) gerätespezifi-  
15 sche Daten (150) und/oder anwendungsspezifische Daten  
(160) hinterlegt sind, dass der Prozessor (120) zur Durch-  
führung einer Berechnung der Messwertabweichung (4) auf  
der Basis der gerätespezifischen Daten (150) und/oder an-  
wendungsspezifischen Daten (160) sowie der durch den Sen-  
20 sor (111, 112,113) gemessenen Messdaten (1,2,3) eingerich-  
tet ist und dass die berechnete Messwertabweichung (4)  
über die Ausgabeschnittstelle (140) ausgabbar ist.
2. Messgerät (100) nach Anspruch 1,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Aus-  
gabeschnittstelle ein Display, ein Bedientool oder eine  
Datenschnittstelle ist.
3. Messgerät (100) nach Anspruch 1 oder 2,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die ge-  
messenen Messdaten (1,2,3) einen Druck und/oder eine Tem-  
peratur und/oder eine Betriebsdauer umfassen.

4. Messgerät (100) nach einem vorstehenden Anspruch,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die ge-  
rätesspezifischen Daten (150) Daten zur Genauigkeitsklasse  
und/oder Daten zu individuell für das Messgerät (100) er-  
mittelten Fehlerkoeffizienten und/oder Daten zum Aufbau  
des Sensors (111,112,113) umfassen.
- 5.
5. Messgerät (100) nach einem vorstehenden Anspruch,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die an-  
wendungsspezifischen Daten (160) Daten aus einem Geräteab-  
gleich und/oder einer Linearisierung und/oder Informatio-  
nen zur Anwendung umfassen.
- 10
6. Messgerät (100) nach einem vorstehenden Anspruch,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Pro-  
zessor (120) ferner zur Simulation von Messdaten und zur  
Berechnung der Messwertabweichung (4) unter Verwendung der  
simulierten Daten als gemessene Messdaten (1,2,3) für die  
Berechnung der Messwertabweichung (4) eingerichtet ist.
- 15
7. Messgerät (100) nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die bei  
der Simulation ermittelte maximale Messwertabweichung (4)  
über die Ausgabeschnittstelle (140) ausgebar ist.
- 20
8. Messgerät (100) nach Anspruch 6 oder 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die bei  
der Simulation ermittelte Messwertabweichung (4) in Ein-  
zelfehler aufgeschlüsselt über die Ausgabenschnittstelle  
(140) ausgebar ist.
- 25
- 30

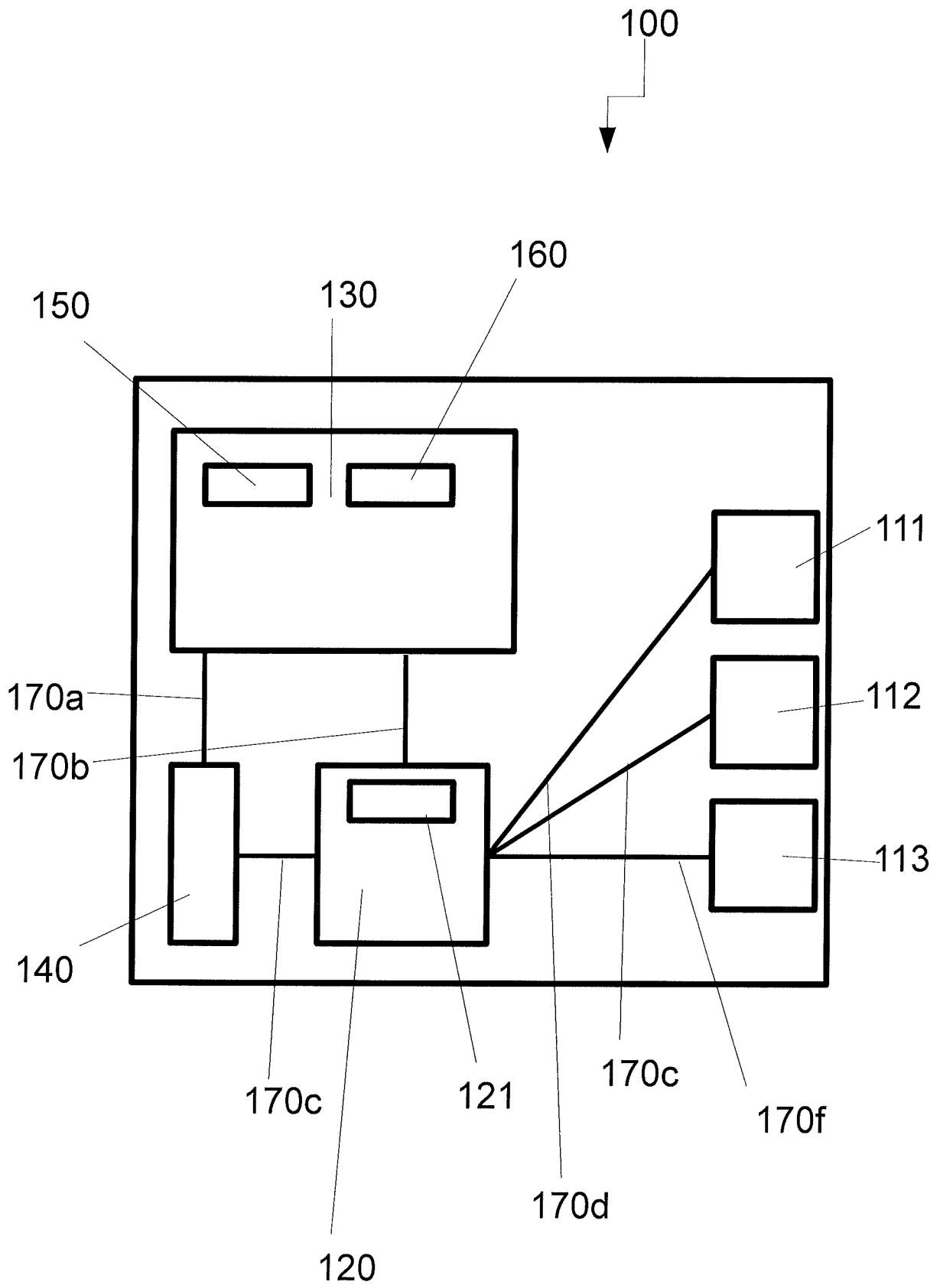


FIG. 1

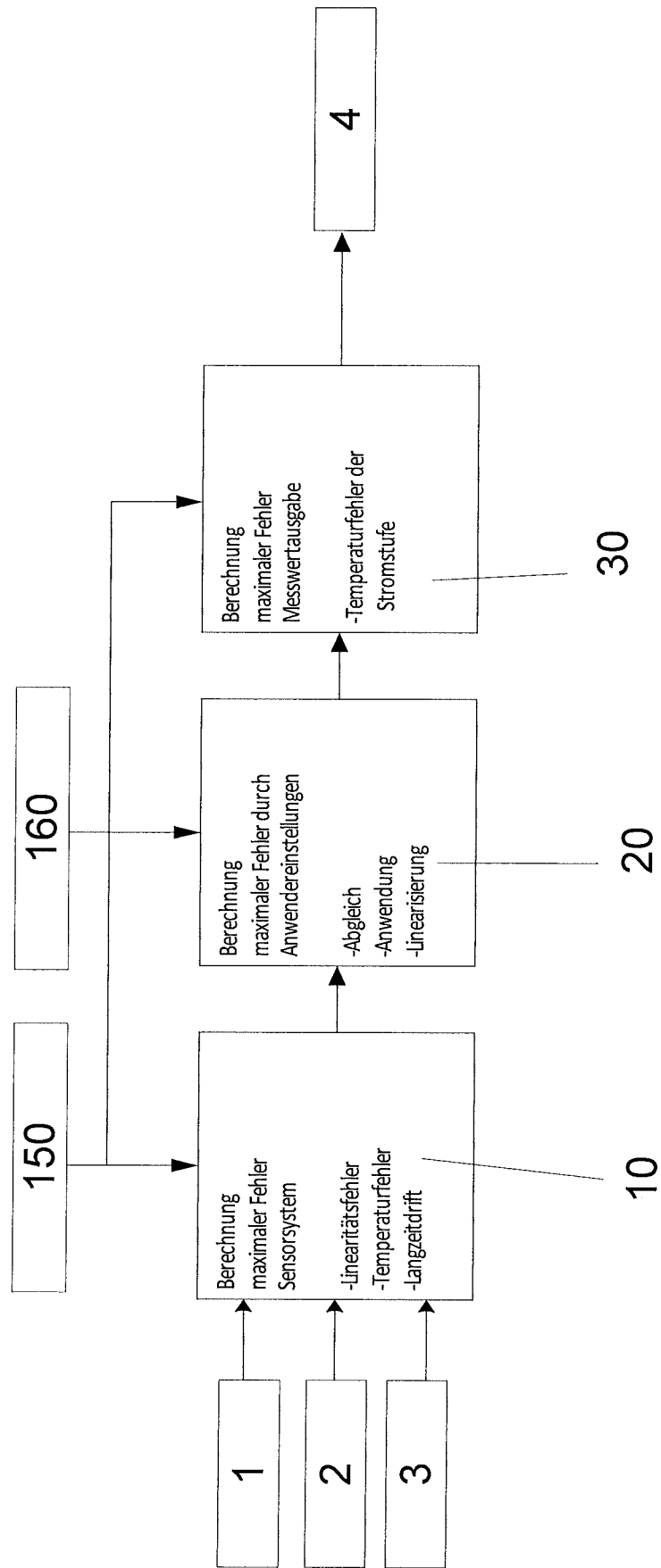


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/054012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01D18/00 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)  
G01D 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	US 2014/129044 A1 (WENZEL MICHAEL J [US]) 8 May 2014 (2014-05-08) abstract paragraphs [0001], [0006], [0024] paragraphs [0027], [0029] paragraphs [0034] - [0036] paragraphs [0040], [0060], [0062] figures 1A,1B,2 -----	1-8
X	DE 10 2012 112516 A1 (FLOWTEC AG [CH]) 18 June 2014 (2014-06-18) paragraphs [0001], [0002], [0056] claims 1,6 -----	1-3,5-8
A	JP 2003 315211 A (TOKYO GAS CO LTD) 6 November 2003 (2003-11-06) abstract -----	6-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"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  14 October 2015	Date of mailing of the international search report  22/10/2015
--	--

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  Dörre, Thorsten
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054012

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014129044 A1	08-05-2014	NONE	
-----			
DE 102012112516 A1	18-06-2014	CN 104870950 A	26-08-2015
		DE 102012112516 A1	18-06-2014
		EP 2936080 A1	28-10-2015
		WO 2014095238 A1	26-06-2014
-----			
JP 2003315211 A	06-11-2003	JP 3746729 B2	15-02-2006
		JP 2003315211 A	06-11-2003
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G01D18/00 G05B19/042  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 G01D 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	US 2014/129044 A1 (WENZEL MICHAEL J [US]) 8. Mai 2014 (2014-05-08) Zusammenfassung Absätze [0001], [0006], [0024] Absätze [0027], [0029] Absätze [0034] - [0036] Absätze [0040], [0060], [0062] Abbildungen 1A,1B,2 -----	1-8
X	DE 10 2012 112516 A1 (FLOWTEC AG [CH]) 18. Juni 2014 (2014-06-18) Absätze [0001], [0002], [0056] Ansprüche 1,6 -----	1-3,5-8
A	JP 2003 315211 A (TOKYO GAS CO LTD) 6. November 2003 (2003-11-06) Zusammenfassung -----	6-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" 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

14. Oktober 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2015

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

Dörre, Thorsten

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014129044 A1	08-05-2014	KEINE	
-----			
DE 102012112516 A1	18-06-2014	CN 104870950 A	26-08-2015
		DE 102012112516 A1	18-06-2014
		EP 2936080 A1	28-10-2015
		WO 2014095238 A1	26-06-2014
-----			
JP 2003315211 A	06-11-2003	JP 3746729 B2	15-02-2006
		JP 2003315211 A	06-11-2003
-----			