

(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
19. März 2020 (19.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/053343 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 23/288 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/074382

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. September 2019 (12.09.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 215 675.1
14. September 2018 (14.09.2018) DE

(71) Anmelder: **VEGA GRIESHABER KG** [DE/DE]; Haupt-
straße 1-5, 77709 Wolfach (DE).

(72) Erfinder: **LAUN, Robert**; Breitenbachstraße 43a, 77756
Hausach (DE).

(74) Anwalt: **MAIWALD PATENTANWALTS- UND
RECHTSANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Elisen-
hof, Elisenstraße 3, 80335 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, 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.

(54) Title: EXTERNAL RADIATION DETECTION WITH A GAMMA MODULATOR

(54) Bezeichnung: FREMDSTRAHLUNGSERKENNUNG MIT GAMMA-MODULATOR

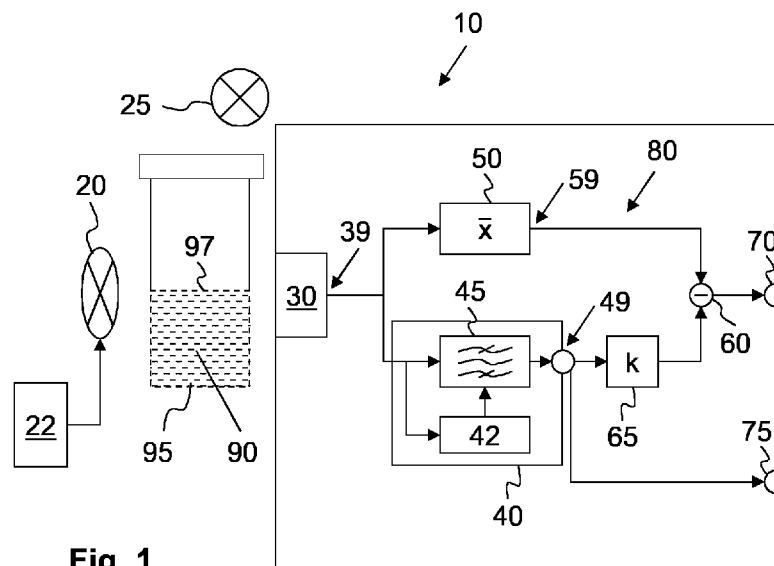


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a radiometric measuring device for determining an intensity of pulses of an interference signal from an external radiation source, wherein the radiometric measuring device determines a filling level or limit level of a filling material in a container. The radiometric measuring device (10) has a detector (30), which is configured to receive pulses of a useful signal emitted by a gamma emitter (20) and modified by means of a modulation frequency and, in addition, to receive pulses of the interference signal from the external radiation source (25). The measuring device (10) further has an averaging unit (50) which is configured to output a first counting rate (N1) of the pulses at an averaging unit output (59), and a bandpass system (40) which has a bandpass (45) with an adjustable pass frequency range and which is configured to output a second counting rate (N2) of the pulses at a bandpass system output (49). The measuring device (10) also has a subtractor (60) for calculating a differential counting rate (N3) between the first counting rate (N1) and the second counting rate (N2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine radiometrische Messvorrichtung zur Bestimmung einer Intensität von Impulsen eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle, wobei die radiometrische Messvorrichtung Füllstands- oder Grenzstandbestimmung



(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)

eines Füllguts in einem Behälter durchführt. Die radiometrische Messvorrichtung (10) weist einen Detektor (30) auf, der dazu eingerichtet ist, Impulse eines mit einer Modulationsfrequenz modulierten Nutzsymbols von einem Gammastrahler (20) und zusätzlich Impulse des Störsymbols von der Fremdstrahlungsquelle (25) zu empfangen. Weiter weist die Messvorrichtung (10) einen Mittelwertbildner (50) auf, welcher dazu eingerichtet ist, eine erste Zählrate (N1) der Impulse an einem Mittelwertbildnerausgang (59) auszugeben, und ein Bandpasssystem (40), mit einem Bandpass (45) mit einstellbarem Durchlassfrequenzbereich, das dazu eingerichtet ist, eine zweite Zählrate (N2) der Impulse an einem Bandpasssystemausgang (49) auszugeben. Die Messvorrichtung (10) weist ferner einen Subtrahierer (60) auf, welcher dazu eingerichtet ist, eine Differenzzählrate (N3) zwischen der ersten Zählrate (N1) und der zweiten Zählrate (N2) zu bilden.

Fremdstrahlungserkennung mit Gamma-Modulator

Bezugnahme auf verwandte Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2018 215 675.1, eingereicht am 14. September 2018, die in vollem Umfang durch Bezugnahme in das vorliegende Dokument aufgenommen wird.

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine radiometrische Messvorrichtung zur Bestimmung einer Intensität eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle, wobei die radiometrische Messvorrichtung dazu eingerichtet ist, eine Füllstands- oder Grenzstandbestimmung eines Füllguts in einem Behälter durchzuführen. Außerdem betrifft die Erfindung die Verwendung einer solchen Messvorrichtung zur Füllstands- oder Grenzstandmessung, ein Verfahren zur Bestimmung der Intensität des Störsignals und eine Verwendung der Messvorrichtung, ein Programmelement und ein computerlesbares Medium, auf welchem ein solches Programmelement gespeichert ist.

Hintergrund

Radiometrische Messvorrichtungen können beispielsweise eingesetzt werden, um eine Füllstands- oder Grenzstandbestimmung eines Füllguts durchzuführen. Derartige Messvorrichtungen werden insbesondere eingesetzt, um einen bestimmten Pegel eines Füllguts, z.B. in CGS:THU

einem Behälter, anzuzeigen, d.h. um zu bestimmen, ob etwa eine vordefinierte obere oder untere Grenze des Füllstands in dem Behälter erreicht wurde. Bei radiometrischen Messvorrichtung werden z.B. Gammastrahler als Sender eingesetzt, d.h. um ein Nutzsignal zu erzeugen, das von einem Detektor empfangen werden kann. In einigen Fällen kann das von dem Detektor empfangene Signal von einem Störsignal überlagert werden. Das Störsignal kann von einer Fremdstrahlungsquelle, beispielsweise von radioaktiven Isotopen, z.B. Mess-Isotopen, etwa zur Schweißnahtprüfung bei Behältern, erzeugt werden. Dadurch kann die Messung der Messvorrichtung selbst, aber auch von anderen Maschinen, die sich in dem Bereich der Messvorrichtung befinden, gestört werden.

Zusammenfassung der Erfindung

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte radiometrische Messvorrichtung bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen, der folgenden Beschreibung sowie in den Figuren angegeben.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine radiometrische Messvorrichtung zur Bestimmung einer Intensität eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle während einer Füllstands- oder Grenzstandbestimmung eines Füllguts in einem Behälter. Die radiometrische Messvorrichtung weist einen Detektor auf, der dazu eingerichtet ist, Impulse eines mit einer Modulationsfrequenz modulierten Nutzsignals von einem Gammastrahler und zusätzlich Impulse des Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle zu empfangen. Die Anzahl der Pulse pro Zeit entspricht der Intensität der Gammaquellen, d.h. beispielsweise des Nutzsignals und/oder des Störsignals. Ein Detektor für Gammastrahlung kann ein Zählrohr, z.B. ein Geiger-Müller-Zählrohr, oder ein Szintillationszähler sein. Der Detektor kann beispielsweise die Anzahl von ionisierenden Teilchen zählen, welche z.B. jeweils als Impuls in dem Detektor

detektiert werden. Die Anzahl der Teilchen und/oder Impulse kann innerhalb eines vordefinierten Zeitraums aufsummiert werden und/oder auf einen vordefinierten Zeitraum bezogen werden, z.B. "1000 Teilchen (oder Impulse) pro Sekunde". Als Teilchenquelle, welche ein Nutzsignal liefert, kann ein Gammastrahler verwendet werden. Das Nutzsignal, von dem Gammastrahler, kann moduliert sein, d.h. ein aktiv getakteter Strahler sein, welcher eine Frequenz – d.h. eine Modulations- oder Taktungsfrequenz – aufweist. Die Frequenz des modulierten Nutzsignals kann im Wesentlichen konstant sein. Zusätzlich zu dem Nutzsignal kann der Detektor Impulse eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle empfangen. Das Störsignal kann unmoduliert sein. Das Störsignal kann beispielsweise von radioaktiven Mess-Isotopen, Isotopen zur Schweißnahtprüfung oder anderen Gammaquellen, deren Strahlung variabel, insbesondere in unvorhersehbarer Weise variabel, ist, erzeugt werden. Das Empfangen des Nutzsignals und des Störsignals kann während einer Füllstands- oder Grenzstandbestimmung geschehen, wobei der Füllstand oder Grenzstand eines Füllguts in einem Behälter gemessen wird. Einer der Effekte, welcher von der vorliegenden Erfindung genutzt wird, ist, dass das Nutzsignal moduliert und das Störsignal unmoduliert ist.

Die Messvorrichtung weist außerdem einen Mittelwertbildner auf, welcher dazu eingerichtet ist, eine erste Zählrate der Impulse auszugeben. Die Zählrate kann dabei als Rate ausgedrückt werden, d.h. als Anzahl an Impulsen pro Zeiteinheit und/oder über einen bestimmten Zeitraum, die Zählrate kann auch eine Anzahl an Impulsen sein, die auf diesen bestimmten Zeitraum normiert wurde. Dabei entspricht die erste Zählrate einem Mittelwert einer ersten Anzahl an Impulsen innerhalb eines vordefinierten Zeitraums, welche von dem Detektor über den vordefinierten Zeitraum empfangen wird.

Die Messvorrichtung weist weiterhin ein Bandpasssystem auf, das dazu eingerichtet ist, eine zweite Zählrate der Impulse auszugeben. Das Bandpasssystem weist einen Bandpass mit einem beispielsweise einstellbaren Durchlassfrequenzbereich auf. Dabei entspricht der einstellbare Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses der Modulationsfrequenz des

modulierten Nutzsignals von dem Gammastrahler. Dabei kann "einstellbarer Durchlassfrequenzbereich" bedeuten, dass der Durchlassfrequenzbereich vor der Messung eingestellt werden kann, z.B. auf den Frequenzbereich des modulierten Nutzsignals. Wenn die Frequenz des modulierten Nutzsignals bekannt und konstant ist, dann entspricht dies einem Bandpass mit festem Durchlassfrequenzbereich. "Einstellbarer Durchlassfrequenzbereich" kann auch bedeuten, dass die Frequenz des modulierten Nutzsignals – z.B. mittels eines FFT-Moduls (FFT: Fast Fourier Transform) – z.B. zu Beginn der Messung festgestellt wird und der Bandpass auf diesen Durchlassfrequenzbereich eingestellt wird. Dabei kann das Frequenzband des Bandpasses gemäß der Frequenz des stärksten von dem Detektor ausgegebenen Signals gewählt werden, was z.B. der stärksten Amplitude in dem FFT-Spektrum entspricht. Das FFT-Modul kann Teil des Bandpasssystems sein. "Einstellbarer Durchlassfrequenzbereich" kann auch bedeuten, dass die Frequenz des modulierten Nutzsignals auch während der Messung festgestellt wird und der Bandpass auf diesen Durchlassfrequenzbereich eingestellt bzw. angepasst wird. Die Frequenz des modulierten Nutzsignals kann sich beispielsweise aufgrund von Temperaturschwankungen während der Messung verändern. Dabei entspricht die zweite Zählrate einer zweiten Anzahl an Impulsen innerhalb des vordefinierten Zeitraums; diese zweite Anzahl an Impulsen wird von dem Detektor in dem Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses über den vordefinierten Zeitraum empfangen.

Darüber hinaus weist die Messvorrichtung einen Subtrahierer auf, welcher dazu eingerichtet ist, eine Differenzzählrate zu bilden. Die Differenzzählrate entspricht einer und/oder korreliert mit einer Differenz zwischen der ersten Zählrate und der zweiten Zählrate. Vor der Subtraktion der zweiten Zählrate von der ersten Zählrate kann die erste und/oder die zweite Zählrate normiert werden, z.B. mittels einer Konstante. Nach der Subtraktion kann zusätzlich die Differenzzählrate normiert werden. Damit entspricht die Differenzzählrate der Intensität des Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle.

Weil das Nutzsignal moduliert, das Störsignal aber unmoduliert ist, kann mittels der erfindungsgemäßen Messvorrichtung das Störsignal von dem Nutzsignal getrennt werden. Es kann also mittels der Messvorrichtung aus dem empfangenen – modulierten plus unmodulierten – Signal nicht nur ein Messwert für die Füllstands- oder Grenzstandbestimmung eines Füllguts abgeleitet werden, sondern es kann auch das Vorliegen einer Fremdstrahlung und/oder die Stärke der Fremdstrahlung bestimmt werden, d.h. es kann mittels der Messvorrichtung ein quantitativer Wert für das Störsignal bestimmt werden. Durch die Bestimmung des quantitativen Werts für das Störsignal kann nicht nur die Fremdstrahlung sehr effizient unterdrückt werden, sondern der Wert kann auch genutzt werden, um vordefinierte Aktionen einzuleiten, wie z.B. eine Anzeige und/oder eine Dokumentation des Störsignals.

In einer Ausführungsform wird die Differenzzählrate mit einem Schwellwert verglichen und, bei einem Überschreiten des Schwellwerts, eine Aktion ausgelöst. Der Schwellwert kann eine Zählrate sein, oberhalb derer das Vorliegen einer Fremdstrahlung festgestellt wird. Der Schwellwert kann eine Zählrate sein, oberhalb derer mindestens eine Teilfunktion der Messvorrichtung und/oder mindestens eine Teilfunktion von anderen Geräten in signifikanter Weise gestört wird.

In einer Ausführungsform beinhaltet die Aktion ein Aussetzen einer Temperaturregelung. Die Temperaturregelung kann z.B. den Szintillationszähler der Messvorrichtung und/oder die Temperaturregelung von anderen Geräten betreffen. Das kann beispielsweise darin begründet sein, dass, wenn die Fremdstrahlung eine bestimmte Schwelle überschreitet, einige Temperaturregelungen derart gestört sein können, dass auf die Funktion dieser Temperaturregelungen kein Verlass mehr ist und daher das Aussetzen dieser Temperaturregelungen Schäden verhindern kann.

In einer Ausführungsform beinhaltet die Aktion ein Speichern eines Zeitstempels und/oder eines Wertes der Intensität des Störsignals. Der Zeitstempel kann z.B. den Beginn und/oder

das Ende des Auftretens des Störsignals bezeichnen. Der Wert der Intensität des Störsignals kann die Intensität, den Durchschnitt der Intensität, z.B. über einen Teil des gemessenen Zeitraums, und/oder mehrere Intensitäten des Störsignals zu mehreren Zeitpunkten beinhalten. Dies kann z.B. in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt werden und kann später zu Diagnosezwecken wieder ausgelesen werden, beispielsweise um (z.B. externe) Fremdstrahlungszeiten zu dokumentieren.

In einer Ausführungsform beinhaltet die Aktion ein Ausgeben einer Warnung. Die Warnung kann ein Warnlicht, einen Warnton und/oder das Anzeigen eines bestimmten Display-Inhalts beinhalten.

Die genannten Aktionen können einzeln, zusammen, nacheinander oder in beliebiger Kombination angestoßen werden.

In einer Ausführungsform weist die Messvorrichtung weiterhin ein Frequenzbestimmungsmodul auf, welches dazu eingerichtet ist, die Modulationsfrequenz des modulierten Nutzsignals von dem Gammastrahler zu bestimmen und den Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses mit einstellbarem Durchlassfrequenzbereich auf die Modulationsfrequenz des modulierten Nutzsignals einzustellen. Dies kann beispielsweise mittels eines FFT-Moduls durchgeführt werden, welches die Frequenz des stärksten von dem Detektor ausgegebenen Signals bestimmt und mit dieser Frequenz den Durchlassfrequenzbereich des einstellbaren Bandpasses einstellt. Mit dieser Vorrichtung ist keine Abstimmung zwischen der Frequenz des modulierten Nutzsignals und dem Detektor erforderlich. Ferner kann damit eine kontinuierliche Anpassung auf eine veränderte Frequenz des Nutzsignals erfolgen.

In einer Ausführungsform weist der einstellbare Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses eine Mittenfrequenz zwischen 0,05 und 20 Hertz, insbesondere von 1 Hertz, auf. Die Frequenz des modulierten Nutzsignals – und damit des darauf abgestimmten Bandpasses –

ändert sich zu der Zählrate der Teilchen relativ langsam. Der Q-Wert des Bandpasses kann z.B. kleiner 20 %, insbesondere kleiner 10 %, betragen. Das modulierte Nutzsignal behält im Wesentlichen seine Frequenz bei und ändert sich allenfalls langsam, z.B. aufgrund von Änderungen der Umgebungstemperatur.

In einer Ausführungsform beträgt der vordefinierte Zeitraum, während dessen die erste und die zweite Zählrate gemessen werden, zwischen 0,02 und 50 Sekunden, beispielsweise zwischen 0,05 und 20 Sekunden, und insbesondere 1 Sekunde. Dieser Bereich korrespondiert insbesondere mit den Eigenschaften des modulierten Nutzsignals.

In einer Ausführungsform entspricht die erste Zählrate einem Mittelwert einer ersten Anzahl an Impulsen, welche von dem Detektor über einen vordefinierten Zeitraum empfangen wird. Dabei kann die erste Zählrate proportional dem k-fachen des Mittelwerts der ersten Anzahl an Impulsen sein, insbesondere mit $k = 1/2$. Beispielsweise kann die erste Zählrate mit dem Faktor $k = 1/2$ multipliziert bzw. normiert werden. Dem kann z.B. zugrunde liegen, dass im Fall des Auftretens der Fremdstrahlung dieser Mittelwert etwa der halben gemessenen Zählrate entspricht. Es sei angemerkt, dass im Fall der Fremdstrahlung dieser Mittelwert (der am Detektor gemessen wird) um den Wert der Fremdstrahlung angehoben wird.

In einer Ausführungsform weist die Messvorrichtung ferner einen Modulator auf, welcher eine verschiebbare Blende um den Gammastrahler und/oder eine elektronische Schaltung ansteuert, wobei der Modulator dazu eingerichtet ist, ein Signal des Gammastrahlers unter Erzeugung des modulierten Signals zu modulieren. Die verschiebbare Blende kann z.B. als rotierender Schirm, z.B. aus Blei, realisiert werden, der eine Öffnung aufweist und um den Gammastrahler rotiert, so dass die Gammastrahlen etwa in der Form eines Leuchtturms mit einer um die Laterne rotierenden Abschirmung austreten. Die elektronische Schaltung kann z.B. als Schwingkreis oder als Impuls- oder Signalgenerator plus einem D/A-Wandler (ggf. mit Tiefpass) realisiert sein. Das modulierte Signal kann sinusförmig, sinusoidal, bis hin zu

einer Rechteckform sein. Die Grundfrequenz könnte dabei vorteilhafterweise mit einem einfachen Tiefpass abtrennbar sein.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung einer Intensität eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle während einer Füllstands- oder Grenzstandsbestimmung, mittels einer radiometrischen Messvorrichtung, wie vorstehend und/oder nachfolgend beschrieben. Das Verfahren weist folgende Schritte auf:

- a) Empfangen, mittels eines Detektors, von Impulsen eines mit einer Modulationsfrequenz modulierten Nutzsignals von einem Gammastrahler und zusätzlich des Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle;
- b) Ausgeben einer ersten Zählrate, mittels eines Mittelwertbilders;
- c) Ausgeben einer zweiten Zählrate, mittels eines Bandpasssystems;
- d) Bilden einer Differenzzählrate, mittels eines Subtrahierers, welche die zweite Zählrate von der ersten Zählrate subtrahiert; und
- e) Ausgeben der Differenzzählrate.

In einer Ausführungsform werden die Schritte b) und c) parallel und/oder quasiparallel ausgeführt. Eine quasiparallele Ausführung kann z.B. mittels eines Monoprozessorsystems realisiert sein.

In einer Ausführungsform weist das beschriebene Verfahren folgende weitere Schritte auf:

- f) Vergleichen der Differenzzählrate mit einem Schwellwert; und
- g) Wenn der Schwellwert überschritten ist, auslösen einer Aktion.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Verwendung einer Messvorrichtung, so wie voranstehend und nachfolgend beschrieben, zur Bestimmung des Füllstands oder Grenzstands eines Füllguts, insbesondere von Flüssigkeiten und Schüttgut.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Programmelement, welches, wenn es auf der Prozessoreinheit einer Messvorrichtung ausgeführt wird, die Messvorrichtung anweist, das Verfahren, so wie voranstehend und nachfolgend beschrieben, durchzuführen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein computerlesbares Medium, auf dem das Programmelement, so wie voranstehend und nachfolgend beschrieben, gespeichert ist.

Sämtliche Merkmale, welche voranstehend und nachfolgend mit Bezug auf einen Aspekt der Erfindung beschrieben sind, können gleichsam Merkmale eines oder mehrerer anderer Aspekte der Erfindung sein. Im Speziellen können sämtliche Merkmale, welche in Bezug auf die Messvorrichtung beschrieben sind, auch Merkmale und/oder Schritte des Verfahrens sein, und umgekehrt.

Zur weiteren Verdeutlichung wird die Erfindung anhand von in den Figuren abgebildeten Ausführungsformen beschrieben. Diese Ausführungsformen sind nur als Beispiel, nicht aber als Einschränkung zu verstehen.

Beschreibung der Figuren

Fig. 1 zeigt schematisch eine Messvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt schematisch ein Beispiel eines Eingangssignals eines Detektors, der ein moduliertes Nutzsignal und ein Störsignal empfängt;

Fig. 3 zeigt schematisch ein Beispiel des Signals von **Fig. 2** am Ausgang eines Bandpasssystems gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 zeigt schematisch ein Beispiel des Signals von **Fig. 2** am Ausgang eines Mittelwertbilders gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 zeigt schematisch ein Beispiel des Signals von **Fig. 2** am Ausgang einer Messvorrichtung in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm zur Illustration von Schritten eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Messvorrichtung 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Messvorrichtung 10 weist einen Gammastrahler 20 auf, der dazu eingerichtet ist, ein modulierte Nutzsignal zu senden. Der Gammastrahler 20 kann von einem Modulator 22 angesteuert werden, welcher den Gammastrahler mit einer vordefinierten Frequenz beaufschlagt. Der Gammastrahler 20 kann in mehrere Richtungen das modulierte Nutzsignal senden, beispielsweise in Richtung eines Behälters 95. Der Behälter 95 weist ein Füllgut 90 auf. Das Füllgut 90 kann eine Flüssigkeit und/oder ein Schüttgut umfassen.

Auf der dem Gammastrahler 20 gegenüberliegenden Seite des Behälters 95 ist ein Detektor 30 angeordnet, der dazu eingerichtet ist, Impulse aus der Strahlung von Gammaquellen zu empfangen. Eine der Gammaquellen ist der Gammastrahler 20. Die Intensität der Gammastrahlen, die von dem Detektor 30 empfangen werden, hängt davon ab, welchen Füllstand 97 der Behälter 95 aufweist. Ist der Füllstand 97 so hoch, dass sich das Füllgut 90 zwischen dem Gammastrahler 20 und dem Detektor 30 befindet, dann wird das modulierte Nutzsignal durch das Füllgut 90 abgeschwächt. Wenn sich kein Füllgut 90 zwischen dem Gammastrahler 20 und dem Detektor 30 befindet, dann wird von dem Detektor 30 eine höhere Intensität der modulierten Gammastrahlen von dem Gammastrahler 20 empfangen. Dieser Effekt kann zur Füllstands- oder Grenzstandbestimmung des Füllguts 90 in dem Behälter 95 genutzt werden. Allerdings kann der Detektor 30 nicht nur Gammastrahlen von dem modulierten Gammastrahler 20 empfangen, sondern der Detektor 30 kann auch Impulse von anderen Gammaquellen empfangen, beispielsweise Impulse des Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle 25. Das Störsignal kann unmoduliert sein und folglich eine andere Frequenzcharakteristik aufweisen als der modulierte Gammastrahler 20.

Die von dem Detektor 30 erzeugten Impulse werden, von dem Detektorausgang 39 des Detektors 30 in der Messvorrichtung 10, an einen Mittelwertbilder 50 und ein Bandpasssystem 40 geleitet. Der Mittelwertbilder 50 ist dazu eingerichtet, eine erste Zählrate N1 der Impulse an einem Mittelwertbilderausgang 59 auszugeben. Dazu bildet der Mittelwertbilder 50 einen Mittelwert einer ersten Anzahl an Impulsen innerhalb eines vordefinierten Zeitraums. Die Impulse können das gesamte Frequenzspektrum umfassen, das von dem Detektor 30 empfangen wurde. Der Mittelwert des Mittelwertbilders 50 zählt also sämtliche Impulse von dem Detektor 30 innerhalb des vordefinierten Zeitraums.

Das Bandpasssystem 40 weist einen Bandpass 45 mit einstellbarem Durchlassfrequenzbereich auf. Der Bandpass 45 kann beispielsweise mittels eines FFT-Moduls 42 auf einen Durchlassfrequenzbereich eingestellt werden. Der Durchlassfrequenzbereich kann der Frequenz des modulierten Nutzsignals entsprechen. Der Durchlassfrequenzbereich kann z.B. zu Beginn einer Messung eingestellt werden und/oder während der Messung. Mittels des Bandpasses 45 werden aus den Impulsen, die von dem Detektor 30 empfangen wurden, im Wesentlichen nur die Impulse herausgefiltert, die innerhalb des Durchlassfrequenzbereichs liegen. Das Bandpasssystem 40 zählt diese Impulse und leitet diese – ggf. nach einer Normierung – als eine zweite Zählrate N2 an den Bandpasssystemausgang 49. Die Normierung kann auch anschließend an den Bandpasssystemausgang 49, in einem Normierungsmodul 65 durchgeführt werden. Die zweite Zählrate N2 kann an einen ersten Ausgang 75 der Messvorrichtung 10 geleitet werden.

In einem Subtrahierer 60 wird eine Differenzzählrate N3 gebildet. Die Differenzzählrate N3 entspricht einer und/oder korreliert mit einer Differenz zwischen der ersten Zählrate N1 und der zweiten Zählrate N2. Die Differenzzählrate N3 kann an einen zweiten Ausgang 70 der Messvorrichtung 10 geleitet werden. Damit liegt an den Ausgängen der Messvorrichtung 10 ein Nutzsignalmesswert vor, nämlich an dem ersten Ausgang 75, und es liegt, an dem zweiten

Ausgang 70, ein Störsignalmesswert vor. Beide Messwerte können von nachgeschalteten Modulen (nicht abgebildet) genutzt werden. Die Messvorrichtung 10 kann, zumindest teilweise, eine Prozessoreinheit 80 oder mehrere Prozessoreinheiten 80 umfassen. Dabei kann die Prozessoreinheit 80 zumindest den Mittelwertbilder 50, das Bandpasssystem 40 und/oder das Normierungsmodul 65 aufweisen.

Fig. 2 zeigt schematisch ein Beispiel eines Ausgangssignals 39 eines Detektors 30 (siehe **Fig. 1**), der ein modulierte Nutzsignal und ein Störsignal empfängt. Die x-Achse zeigt einen Zeitstrahl, an dem Messwerte in einem Zeitbereich von 80 s bis 150 s angetragen sind. Die y-Achse zeigt eine Zählrate N , wie sie am Ausgangssignals 39 des Detektors 30 gemessen werden kann. Es sind deutlich die Sinuswellen des modulierten Nutzsignals von dem Gammastrahler 20 zu sehen. Die Sinuswellen sind in einem Zeitbereich von 90 s bis etwa 115 s und ab 140 s mit einem unmodulierten Störsignal überlagert. In dem ungestörten Bereich 80 s bis 90 s, und 115 s bis 140 s schwankt die Zählrate etwa zwischen $0,1$ und $1,1 \times 10^4$ Impulse pro Sekunde, in dem gestörten Bereich schwankt die Zählrate etwa zwischen $1,6$ und $2,6 \times 10^4$ Impulse pro Sekunde. Eine Amplitude des Störsignals ist also in diesem Beispiel höher als eine Amplitude des modulierten Nutzsignals. Sämtliche numerischen Werte sind hierbei rein exemplarisch.

Fig. 3 zeigt schematisch ein Beispiel des Nutzsignals von **Fig. 2** am Bandpasssystemausgang 49 des Bandpasssystems 40 (siehe **Fig. 1**) nach einer Bandpassfilterung. Die x-Achse und die y-Achse zeigen dieselben Zeitbereiche bzw. Zählraten wie **Fig. 2**. Die gezeigte Kurve stellt das Nutzsignal dar, wie es an einem Ausgang 75 der Messvorrichtung 10 gemessen werden kann. Es wird deutlich, dass die Zählrate im Wesentlichen um einem Wert von $1,0 \times 10^4$ Impulse pro Sekunde pendelt. In dem gezeigten Zeitbereich ändert sich der Füllstand 97 in dem Behälter 95 also nicht oder nur marginal.

Fig. 4 zeigt schematisch ein Beispiel des Signals von **Fig. 2** am Mittelwertbilderausgang 59 eines Mittelwertbilders 50 (siehe **Fig. 1**). Die x-Achse und die y-Achse zeigen dieselben Zeitbereiche bzw. Zählraten wie **Fig. 2**. Dies stellt das gemittelte Nutzsignal plus Störsignal dar.

Fig. 5 zeigt schematisch ein Beispiel des Signals von **Fig. 2** am Ausgang 70 einer Messvorrichtung 10 (siehe **Fig. 1**). Die x-Achse und die y-Achse zeigen dieselben Zeitbereiche bzw. Zählraten wie **Fig. 2**. Dies stellt das reine Störsignal dar, d.h. die Differenzzählrate N3. Dieses Signal kann beispielsweise in dem Sinne weiterverarbeitet werden, dass die Differenzzählrate N3 mit einem Schwellwert N4 (gestrichelt eingezeichnet) verglichen und, bei einem Überschreiten des Schwellwerts N4, eine Aktion ausgelöst wird. Die Aktion kann z.B. eine Meldung "Störsignal vorhanden" auf einem verbundenen Display sein.

Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm 100 zur Illustration von Schritten eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In einem Schritt 101 werden, mittels eines Detektors 30 (siehe **Fig. 1**), Impulse eines mit einer Modulationsfrequenz modulierten Nutzsignals von einem Gammastrahler 20 und zusätzlich eines Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle 25 empfangen. In einem Schritt 102 wird, mittels eines Mittelwertbilders 50, eine erste Zählrate N1 ausgegeben. In einem Schritt 103 wird, mittels eines Bandpasssystems 40, eine zweite Zählrate N2 ausgegeben. Die Schritte 102 können parallel, quasiparallel oder nacheinander (102 nach 103, oder 103 nach 102) ausgeführt werden. In einem Schritt 104 wird, mittels eines Subtrahierers 60, einer Differenzzählrate N3 gebildet, wobei die Differenzzählrate N3 die zweite Zählrate N2 von der ersten Zählrate N1 subtrahiert. In einem Schritt 104 wird die Differenzzählrate N3 ausgegeben.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass „umfassend“ und „aufweisend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und die unbestimmten Artikel „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit

Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkungen anzusehen.

Liste der Bezugszeichen

10	radiometrische Messvorrichtung
20	modulierter Gammastrahler
22	Modulator
25	Fremdstrahlungsquelle
30	Detektor
39	Detektorausgang
40	Bandpasssystem
42	Frequenzbestimmungsmodul, FFT-Modul
45	Bandpass
49	Bandpasssystemausgang
50	Mittelwertbilder
59	Mittelwertbilderausgang
60	Subtrahierer
65	Normierungsmodul
75, 70	erster und zweiter Ausgang der Messvorrichtung
80	Prozessoreinheit
90	Füllgut
95	Behälter
97	Füllstand
100	Flussdiagramm
101 – 105	Schritte des Verfahrens

Patentansprüche

1. Radiometrische Messvorrichtung (10) zur Bestimmung einer Intensität von Impulsen eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle (25) während einer Füllstands- oder Grenzstandbestimmung eines Füllguts (90) in einem Behälter (95), die Messvorrichtung (10) aufweisend:

einen Detektor (30), der dazu eingerichtet ist, Impulse eines mit einer Modulationsfrequenz modulierten Nutzsignals von einem Gammastrahler (20) und zusätzlich Impulse des Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle (25) zu empfangen, einen Mittelwertbilder (50), welcher dazu eingerichtet ist, eine erste Zählrate (N1) der Impulse an einem Mittelwertbilderausgang (59) auszugeben,

wobei die erste Zählrate (N1) einem Mittelwert einer ersten Anzahl an Impulsen innerhalb eines vordefinierten Zeitraums entspricht, welche von dem Detektor (30) über den vordefinierten Zeitraum empfangen wird,

ein Bandpasssystem (40), mit einem Bandpass (45) mit Durchlassfrequenzbereich, das dazu eingerichtet ist, eine zweite Zählrate (N2) der Impulse an einem Bandpasssystemausgang (49) auszugeben,

wobei der Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses (45) der Modulationsfrequenz des modulierten Nutzsignals von dem Gammastrahler (20) entspricht, und

wobei die zweite Zählrate (N2) einer zweiten Anzahl an Impulsen innerhalb des vordefinierten Zeitraums entspricht, welche von dem Detektor (30) in dem Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses (45) über den vordefinierten Zeitraum empfangen wird, und

einen Subtrahierer (60), welcher dazu eingerichtet ist, eine Differenzzählrate (N3) zu bilden,

- 16 -

wobei die Differenzzählrate (N3) einer Differenz zwischen der ersten Zählrate (N1) und der zweiten Zählrate (N2) entspricht,

so dass die Differenzzählrate (N3) der Intensität des Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle (25) entspricht.

2. Messvorrichtung (10) nach Anspruch 1,
wobei die Differenzzählrate (N3) mit einem Schwellwert (N4) verglichen und, bei einem Überschreiten des Schwellwerts (N4), eine Aktion ausgelöst wird.
3. Messvorrichtung (10) nach Anspruch 2,
wobei die Aktion ein Aussetzen einer Temperaturregelung beinhaltet.
4. Messvorrichtung (10) nach Anspruch 2,
wobei die Aktion ein Speichern eines Zeitstempels und/oder eines Wertes der Intensität des Störsignals beinhaltet.
5. Messvorrichtung (10) nach Anspruch 2,
wobei die Aktion ein Ausgeben einer Warnung beinhaltet.
6. Messvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Messvorrichtung (10) weiterhin ein Frequenzbestimmungsmodul (42) aufweist, welches dazu eingerichtet ist, die Modulationsfrequenz des modulierten Nutzsignals von dem Gammastrahler (20) zu bestimmen und den Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses (45) mit einstellbarem

Durchlassfrequenzbereich auf die Modulationsfrequenz des modulierten Nutzsymbols einzustellen.

7. Messvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der einstellbare Durchlassfrequenzbereich des Bandpasses (45) eine Mittenfrequenz zwischen 0,05 und 20 Hertz, insbesondere von 1 Hertz, aufweist.
8. Messvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der vordefinierte Zeitraum der Zählraten (N_1 , N_2 , N_3) zwischen 0,02 und 50 Sekunden, beispielsweise zwischen 0,05 und 20 Sekunden, und insbesondere 1 Sekunde, beträgt.
9. Messvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Zählrate (N_1) proportional dem k -fachen des Mittelwerts der ersten Anzahl an Impulsen ist, insbesondere mit $k = 1/2$.
10. Messvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend: einen Modulator, welcher eine verschiebbare Blende um den Gammastrahler (20) und/oder eine elektronische Schaltung ansteuert, wobei der Modulator dazu eingerichtet ist, ein Signal des Gammastrahlers (20) unter Erzeugung des modulierten Signals zu modulieren.
11. Verfahren zur Bestimmung einer Intensität eines Störsignals von einer Fremdstrahlungsquelle (25) während einer Füllstands- oder Grenzstandbestimmung,

- 18 -

mittels einer radiometrischen Messvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:

- a) Empfangen, mittels eines Detektors (30), von Impulsen eines mit einer Modulationsfrequenz modulierten Nutzsignals von einem Gammastrahler (20) und zusätzlich des Störsignals von der Fremdstrahlungsquelle (25);
- b) Ausgeben einer ersten Zählrate (N1), mittels eines Mittelwertbilders (50);
- c) Ausgeben einer zweiten Zählrate (N2), mittels eines Bandpasssystems (40);
- d) Bilden einer Differenzzählrate (N3), mittels eines Subtrahierers (60), welche die zweite Zählrate (N2) von der ersten Zählrate (N1) subtrahiert; und
- e) Ausgeben der Differenzzählrate (N3).

12. Verfahren nach Anspruch 11, mit den weiteren Schritten:

- f) Vergleichen der Differenzzählrate (N3) mit einem Schwellwert (N4); und
- g) Wenn der Schwellwert (N4) überschritten ist, auslösen einer Aktion.

13. Verwendung einer Messvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Bestimmung des Füllstands oder Grenzstands eines Füllguts (90), insbesondere einer Flüssigkeit und/oder eines Schüttguts.

14. Programmelement, welches, wenn es auf einer Prozessoreinheit (80) einer Messvorrichtung (10) ausgeführt wird, die Messvorrichtung (10) anweist, das Verfahren nach Anspruch 11 oder 12 durchzuführen.

15. Computerlesbares Medium, auf dem ein Programmelement nach Anspruch 14 gespeichert ist.

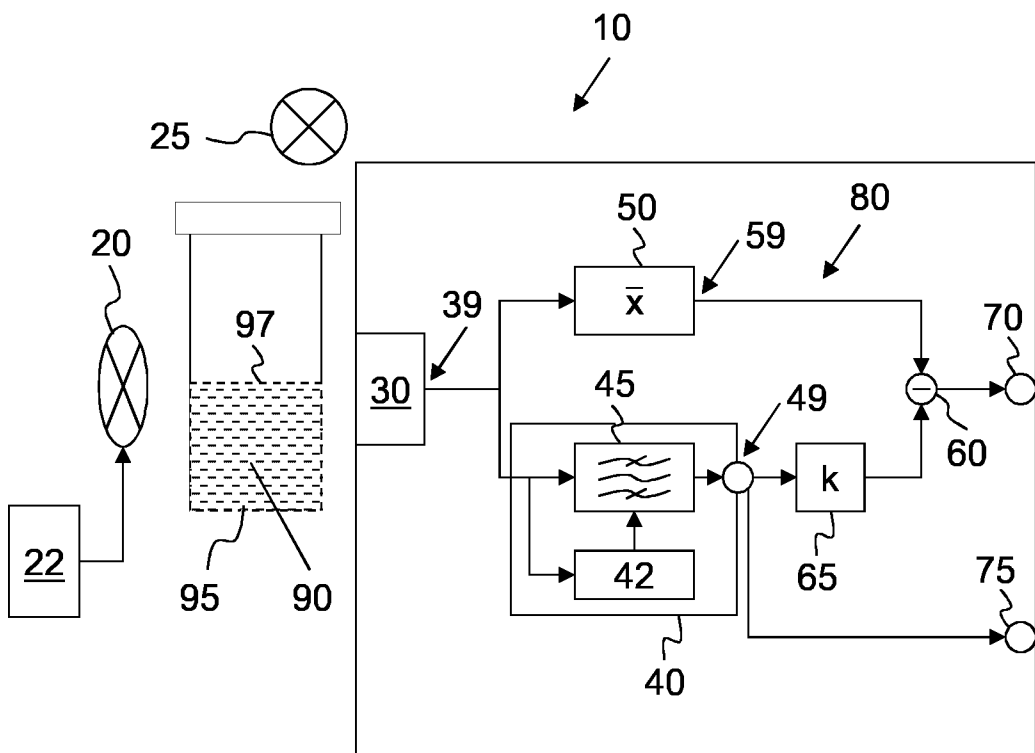
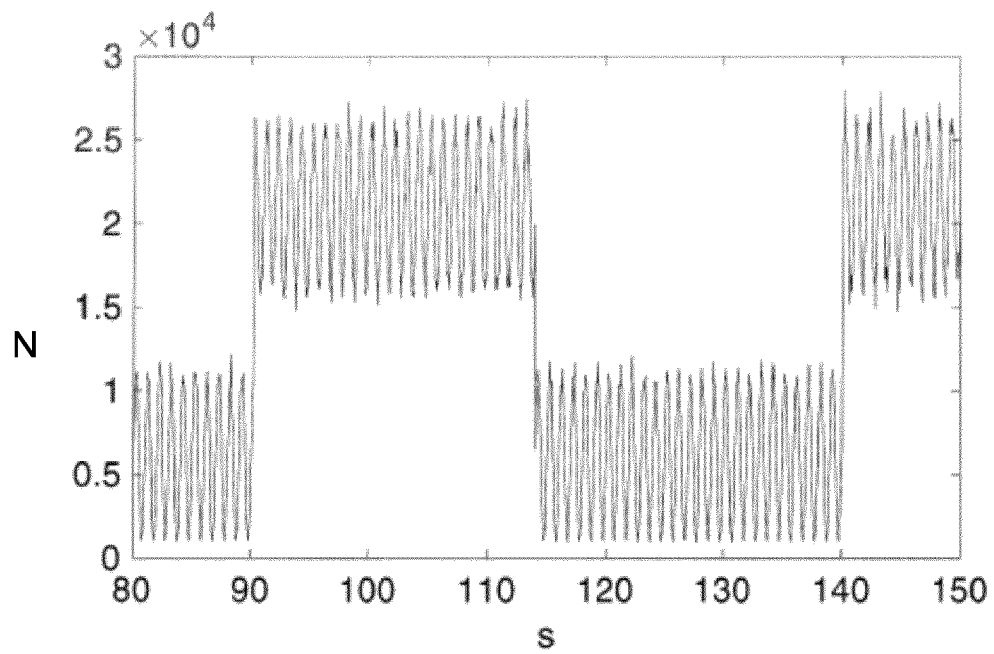
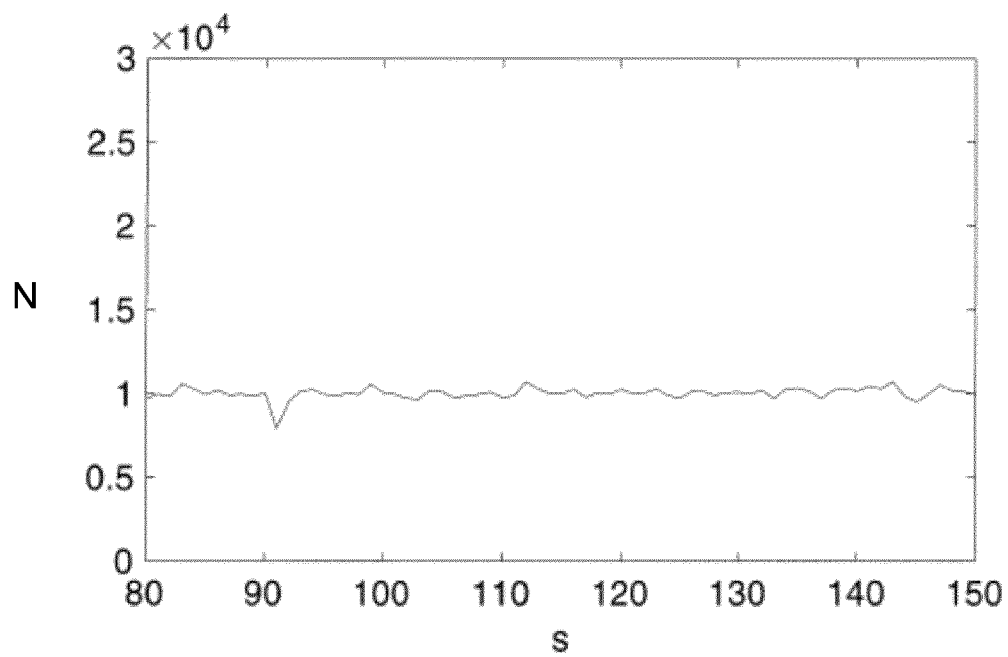


Fig. 1

2 / 4

**Fig. 2****Fig. 3**

3 / 4

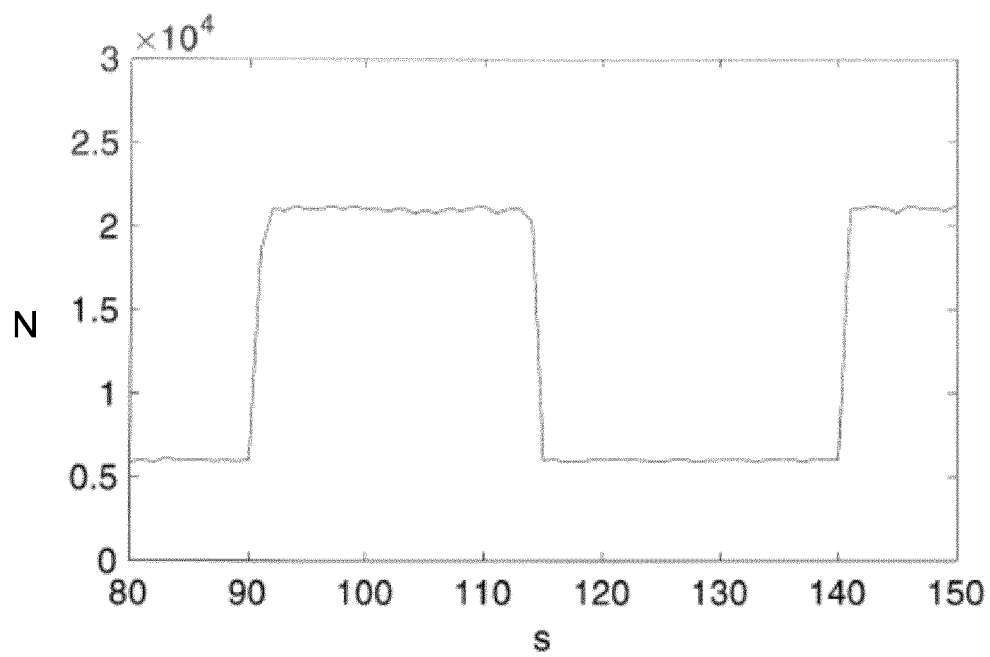


Fig. 4

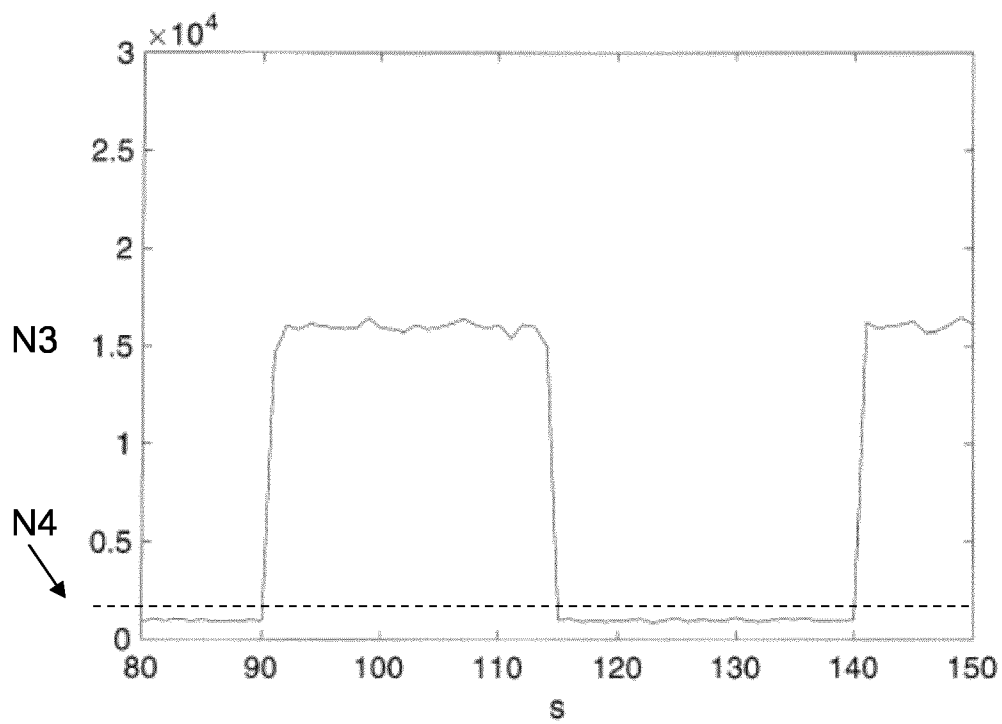
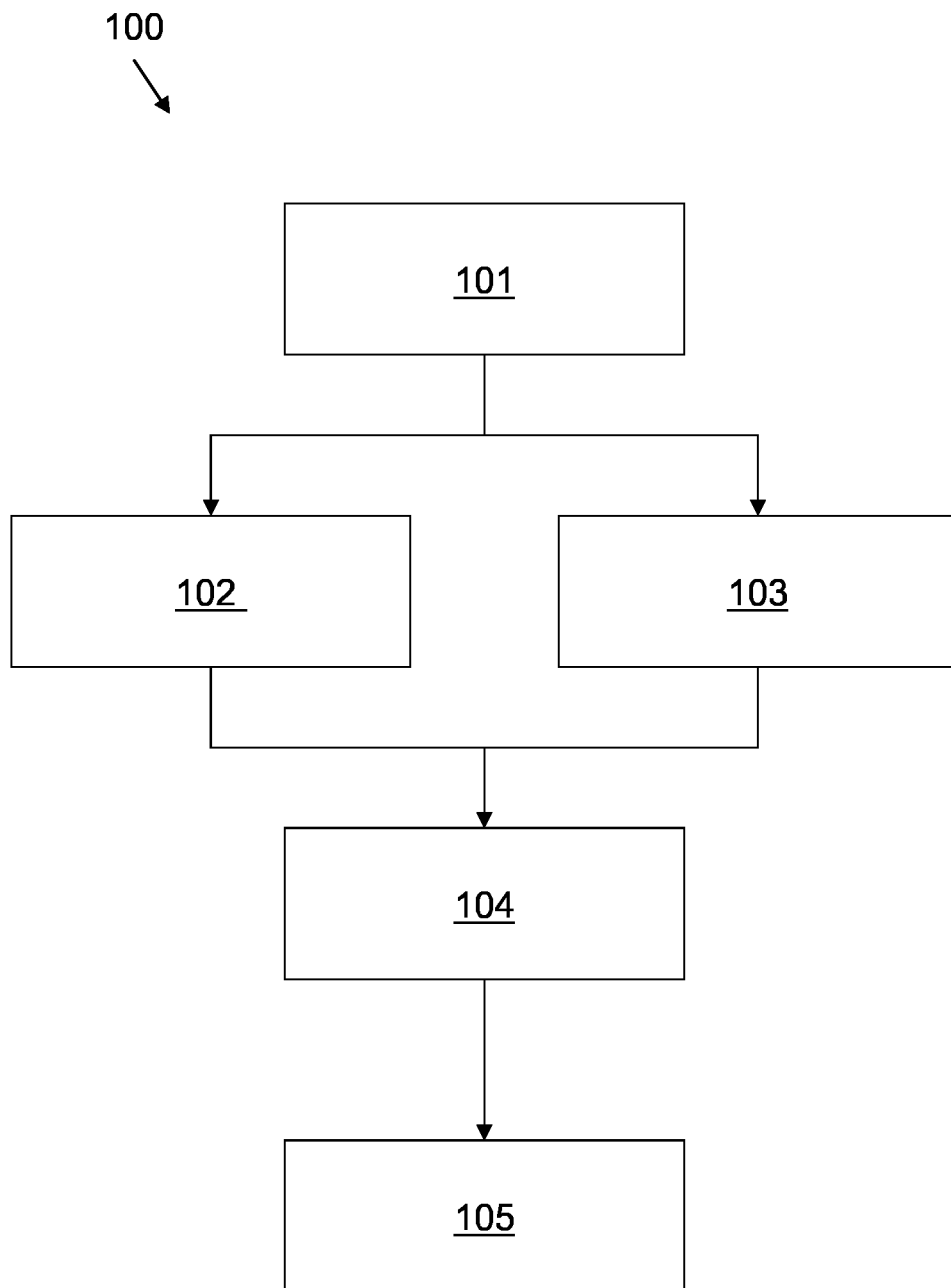


Fig. 5

4 / 4

**Fig. 6**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/074382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01F 23/288**(2006.01)i

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)

G01F; G01N

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.
A	DE 10132267 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 23 January 2003 (2003-01-23) paragraphs [0010], [0036], [0038], [0043]; claim 1; figure 1	1-15
A	WO 2008077940 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]; DAMM HARTMUT [DE] ET AL.) 03 July 2008 (2008-07-03) paragraph [0044]	1-15
A	WO 9715823 A2 (NEUE MESSELEKTRONIK DRESDEN GM [DE]; HOELSCHER THOMAS [DE] ET AL.) 01 May 1997 (1997-05-01) the whole document	1-15
A	DE 4233278 A1 (ENDRESS HAUSER GMBH CO [DE]) 07 April 1994 (1994-04-07) the whole document	1-15
A	DE 102016222298 A1 (GRIESHABER VEGA KG [DE]) 17 May 2018 (2018-05-17) the whole document	1-15
A	US 2002181662 A1 (PFLEGER MANFRED [DE]) 05 December 2002 (2002-12-05) the whole document	1-15

☐ 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

12 November 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Reeb, Bertrand

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/074382

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	10132267	A1	23 January 2003	NONE			
WO	2008077940	A1	03 July 2008	NONE			
WO	9715823	A2	01 May 1997	DE	19540182	A1	30 April 1997
				WO	9715823	A2	01 May 1997
DE	4233278	A1	07 April 1994	DE	4233278	A1	07 April 1994
				EP	0615626	A1	21 September 1994
				ES	2098782	T3	01 May 1997
				JP	2659864	B2	30 September 1997
				JP	H06511092	A	08 December 1994
				WO	9408255	A1	14 April 1994
				ZA	9307294	B	25 April 1994
DE	102016222298	A1	17 May 2018	NONE			
US	2002181662	A1	05 December 2002	EP	1239303	A1	11 September 2002
				US	2002181662	A1	05 December 2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01F23/288
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01F G01N

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.
A	DE 101 32 267 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Absätze [0010], [0036], [0038], [0043]; Anspruch 1; Abbildung 1	1-15
A	WO 2008/077940 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]; DAMM HARTMUT [DE] ET AL.) 3. Juli 2008 (2008-07-03) Absatz [0044]	1-15
A	WO 97/15823 A2 (NEUE MESSELEKTRONIK DRESDEN GM [DE]; HOELSCHER THOMAS [DE] ET AL.) 1. Mai 1997 (1997-05-01) das ganze Dokument	1-15
A	DE 42 33 278 A1 (ENDRESS HAUSER GMBH CO [DE]) 7. April 1994 (1994-04-07) das ganze Dokument	1-15
	-/-	

☒ 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

12. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2019

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

Reeb, Bertrand

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2016 222298 A1 (GRIESHABER VEGA KG [DE]) 17. Mai 2018 (2018-05-17) das ganze Dokument	1-15
A	----- US 2002/181662 A1 (PFLEGER MANFRED [DE]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/074382

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10132267	A1	23-01-2003	KEINE
WO 2008077940	A1	03-07-2008	KEINE
WO 9715823	A2	01-05-1997	DE 19540182 A1 30-04-1997 WO 9715823 A2 01-05-1997
DE 4233278	A1	07-04-1994	DE 4233278 A1 07-04-1994 EP 0615626 A1 21-09-1994 ES 2098782 T3 01-05-1997 JP 2659864 B2 30-09-1997 JP H06511092 A 08-12-1994 WO 9408255 A1 14-04-1994 ZA 9307294 B 25-04-1994
DE 102016222298	A1	17-05-2018	KEINE
US 2002181662	A1	05-12-2002	EP 1239303 A1 11-09-2002 US 2002181662 A1 05-12-2002