



(10) **DE 10 2015 113 955 A1** 2017.03.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 113 955.3**

(22) Anmeldetag: **24.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **02.03.2017**

(51) Int Cl.: **G01F 23/284** (2006.01)

G01F 23/296 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Endress+Hauser GmbH+Co. KG, 79689 Maulburg,
DE**

(74) Vertreter:
**Koslowski, Christine, Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.,
79576 Weil am Rhein, DE**

(72) Erfinder:
**Seiler, Christian, 79424 Auggen, DE; Huwylar,
Willy, Cham, CH**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

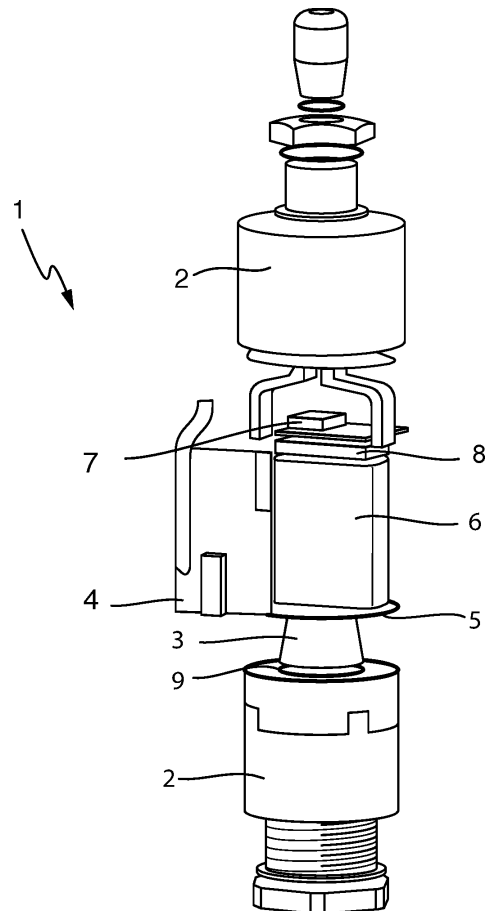
DE	100 23 497	A1
DE	10 2010 063 167	A1
DE	10 2011 010 801	A1
DE	203 21 736	U1
US	2008 / 0 204 348	A1
US	2009 / 0 033 544	A1
WO	2003/ 085 365	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Füllstandmessgerät zur Messung eines Füllstands**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Füllstandmessgerät zur Messung eines Füllstandes eines Füllgutes in einem Behälter, mit dem im Messbetrieb elektromagnetische Sendesignale in den Behälter gesendet und deren an einer Füllgutoberfläche des Füllguts reflektierten Echosignale nach einer vom Füllstand abhängigen Laufzeit empfangen werden, umfassend ein Sensorgehäuse (2), ein Sende- und Empfangselement (3) zum Senden und Empfangen der Sende- und Echosignale, wobei das Sende- und Empfangselement (3) am oder im Sensorgehäuse (2) angeordnet ist, mindestens eine erste Sensorelektronik (4) zum Bestimmen der Laufzeit der elektromagnetischen Sendesignale und der Echosignale, wobei die mindestens erste Sensorelektronik (4) in dem Sensorgehäuse (2) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Füllstandmessgerät zur Messung eines Füllstandes eines Füllgutes in einem Behälter.

[0002] Herkömmliche Radar-Füllstandmessgeräte weisen einen Aufbau auf, bei dem Antenne, Sensor- und Auswerteelektronik voneinander getrennt angeordnet sind. Dabei sind bei allen bisher gängigen Lösungen zumindest Antenne und Elektronik geteilt und gestapelt zueinander aufgebaut. Meist befindet sich die Elektronik in einem separaten Elektronikgehäuse und die Antenne ist über eine mechanische Schnittstelle an das Elektronikgehäuse montiert. Die Radarwellen werden über ein Koaxialkabel mit Koppelfinne in die Antenne ein- und ausgekoppelt.

[0003] Ist eine preiswerte und sehr kompakte Lösung gefordert weisen solch modular getrennten Aufbaukonzepte zwischen Antenne und Elektronik Nachteile auf. Die Geräte weisen durch den gestapelten Aufbau meist eine große Bauhöhe auf. Zudem werden die Geräte durch den getrennten Aufbau und dazu erforderlichen Gehäuseteilen ein höheres Gewicht auf, was vor allem bei einer hängenden Montage am Versorgungskabel nachteilig ist. Eine modular getrennte Bauweise verursacht durch mehr Gehäuseteile und dessen Material sowie den notwendigen Schnittstellen höhere Material und Fertigungskosten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Füllstandmessgerät bereit zu stellen, welches preiswert ist und ein geringes Gesamtgewicht aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand der Erfindung gelöst. Gegenstand der Erfindung ist ein Füllstandmessgerät zur Messung eines Füllstandes eines Füllgutes in einem Behälter, mit dem im Messbetrieb elektromagnetische Sendesignale in den Behälter gesendet und deren an einer Füllgutoberfläche des Füllguts reflektierten Echosignale nach einer vom Füllstand abhängigen Laufzeit empfangen werden, umfassend ein Sensorgehäuse, ein Sende- und Empfangselement zum Senden und Empfangen der Sende- und Echosignale, wobei das Sende- und Empfangselement am oder im Sensorgehäuse angeordnet ist, mindestens eine erste Sensorelektronik zum Bestimmen der Laufzeit der elektromagnetischen Sendesignale und der Echosignale, wobei die mindestens erste Sensorelektronik in dem Sensorgehäuse angeordnet ist.

[0006] Das erfindungsgemäße Füllstandsmessgerät weist folgende Vorteile auf: kompaktes und preiswertes Aufbaukonzept mit geringerem Gesamtgewicht, einfache Montage, weniger Gehäuseteile, Reduzierung der mechanischen Schnittstellen und kurze Signalfade.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist die mindestens erste Sensorelektronik seitlich an dem Sende- und Empfangselement angeordnet.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Variante ist das Sende- und Empfangselement ein Antennenhohlleiter.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Sende- und Empfangselement eine Hornantenne.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Sende- und Empfangselement eine Fassung auf, in welcher die mindestens erste Sensorelektronik angeordnet ist.

[0011] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung ist das Sende- und Empfangselement das Sende- und Empfangselement von einem Hohlkörper umgeben.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist mindestens eine zweite Sensorelektronik vorgesehen, die über oder unter dem Sende- und Empfangselement angeordnet ist.

[0013] Gemäß einer günstigen Ausführungsform verschließt die mindestens zweite Sensorelektronik den Hohlkörper, so dass keine Fremdflüssigkeit in den Hohlkörper gelangt.

[0014] Gemäß einer günstigen Variante sind die hochfrequenten Bauteile der Sensorelektronik auf einer zum Innenraum des Hohlkörpers gerichteten Seite der leiterkartenförmigen Sensorelektronik angeordnet, so dass das Füllstandmessgerät komplett vergossen werden kann, ohne dass die hochfrequenten Bauteile der Sensorelektronik mit Verguss bedeckt werden.

[0015] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

[0016] Fig. 1: eine seitliche Explosionsdarstellung eines Füllstandmessgeräts, und

[0017] Fig. 2: einen seitlichen Längsschnitt eines Füllstandmessgeräts entsprechend Fig. 1.

[0018] Fig. 1 zeigt eine seitliche Explosionsdarstellung eines Füllstandmessgeräts **1** zur Messung eines Füllstandes eines Füllgutes in einem Behälter. Das Füllstandmessgerät **1** sendet im Messbetrieb elektromagnetische Sendesignale in den Behälter und empfängt deren an einer Füllgutoberfläche des Füllguts reflektierten Echosignale nach einer vom Füllstand abhängigen Laufzeit. Das Füllstandmessgerät **1** umfasst ein Sensorgehäuse **2** und ein Sende- und Empfangselement **3** zum Senden und Empfangen der Sende- und Echosignale, wobei das Sende- und

Empfangelement **3** am oder im Sensorgehäuse **2** angeordnet ist. Ferner umfasst das Füllstandmessgerät **1** eine erste Sensorelektronik **4** zum Bestimmen der Laufzeit der elektromagnetischen Sendesignale und der Echosignale, wobei die erste Sensorelektronik **4** in dem Sensorgehäuse **2** angeordnet ist.

[0019] Die erste Sensorelektronik **4** und das Sende- und Empfangselement **3** bilden eine Einheit. Die erste Sensorelektronik **4** wird hierbei auf das Sende- und Empfangselement **3** orthogonal aufgesetzt, so dass die erste Sensorelektronik **4** rechtwinklig zur Sende- und Empfangselement **3** angeordnet ist, wobei das Sende- und Empfangselement **3** spezielle Halterungen für die erste Sensorelektronik **4** aufweist. Das Sende- und Empfangselement **3** erfüllt hierbei nicht nur die eigentliche Messfunktion, sondern ist ein integratives Bestandteil der Gesamtkonstruktion des Füllstandmessgeräts **1** und weist im Gegensatz zu den Füllstandmessgeräten aus dem Stand der Technik auch Gehäusefunktionen auf.

[0020] Das Sende- und Empfangselement **3** ist von einem Hohlkörper **6** umgeben, welcher durch eine zweite Sensorelektronik **7** mit einer Einkoppelstruktur einseitig verschlossen wird. Alle HF-Strukturen und Bauteile befinden sich auf einer Unterseite der zweiten Sensorelektronik **7** und somit innerhalb des Hohlkörpers **6**, der nicht mit Vergussmasse befüllt werden kann. Dazu befindet sich zwischen der zweiten Sensorelektronik **7** und dem Sende-/Empfangselement **3** eine umlaufende Flachdichtung **8**, so dass der Hohlkörper **6** durch ein Teil des Sensorgehäuses **2** und der Flachdichtung **8** abgedichtet wird. Ein O-Ring **9** verhindert, dass Vergussmasse in den Hohlleiter **3** eindringen kann.

[0021] Das Füllstandsmessgerät **1** weist eine zweite Sensorelektronik **7** auf, die über dem Sende- und Empfangselement **3** angeordnet ist. Die zweite Sensorelektronik **7** verschließt den Hohlkörper **6**, so dass keine Fremdflüssigkeit in den Hohlkörper **6** gelangt. Die hochfrequenten Bauteile der zweiten Sensorelektronik **7** sind auf einer zum Innenraum des Hohlkörpers **6** gerichteten Seite der zweiten Sensorelektronik **7** angeordnet. Auf diese Weise kann das Füllstandsmessgerät **1** komplett vergossen werden, ohne dass die hochfrequenten Bauteile der mindestens zweiten Sensorelektronik **7** mit Verguss bedeckt werden.

[0022] Fig. 2 zeigt einen seitlichen Längsschnitt eines Füllstandmessgeräts entsprechend Fig. 1. Das Füllstandsmessgerät **1** ist im Gegensatz zu Fig. 1 in einem montierten Zustand. Die Sensorelektronik **4** ist eingeklappt und dicht anliegend an das Sende-/Empfangselement **3** angeordnet und von dem Hohlkörper **6** umgeben.

Bezugszeichenliste

- 1 Füllstandmessgerät
- 2 Sensorgehäuse
- 3 Sende- und Empfangselement
- 4 Erste Sensorelektronik
- 5 Fassung
- 6 Hohlkörper
- 7 Zweite Sensorelektronik
- 8 Flachdichtung
- 9 O-Ring

Patentansprüche

1. Füllstandmessgerät zur Messung eines Füllstandes eines Füllgutes in einem Behälter, mit dem im Messbetrieb elektromagnetische Sendesignale in den Behälter gesendet und deren an einer Füllgutoberfläche des Füllguts reflektierten Echosignale nach einer vom Füllstand abhängigen Laufzeit empfangen werden, umfassend ein Sensorgehäuse (**2**), ein Sende- und Empfangselement (**3**) zum Senden und Empfangen der Sende- und Echosignale, wobei das Sende- und Empfangselement (**3**) am oder im Sensorgehäuse (**2**) angeordnet ist, mindestens eine erste Sensorelektronik (**4**) zum Bestimmen der Laufzeit der elektromagnetischen Sendesignale und der Echosignale, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens erste Sensorelektronik (**4**) in dem Sensorgehäuse (**2**) angeordnet ist.
2. Füllstandmessgerät nach Anspruch 1, wobei die mindestens erste Sensorelektronik (**4**) seitlich an dem Sende- und Empfangselement (**3**) angeordnet ist.
3. Füllstandmessgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Sende- und Empfangselement (**3**) ein Antennenhohlleiter ist.
4. Füllstandmessgerät nach Anspruch 3, wobei das Sende- und Empfangselement (**3**) eine Hornantenne ist.
5. Füllstandmessgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sende- und Empfangselement (**3**) eine Fassung (**5**) aufweist, in welcher die mindestens erste Sensorelektronik (**4**) angeordnet ist.
6. Füllstandmessgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sende- und Empfangselement (**3**) von einem Hohlkörper (**6**) umgeben ist.
7. Füllstandmessgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine zweite Sensorelektronik (**7**) vorgesehen ist, die über oder

unter dem Sende- und Empfangselement (3) angeordnet ist.

8. Füllstandmessgerät nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die mindestens zweite Sensorelektronik (7) den Hohlkörper (6) verschließt, so dass keine Fremdflüssigkeit in den Hohlkörper (6) gelangt.

9. Füllstandmessgerät nach Anspruch 7, wobei die hochfrequenten Bauteile der mindestens zweiten Sensorelektronik (7) auf einer zum Innenraum des Hohlkörpers (6) gerichteten Seite der mindestens zweiten Sensorelektronik (7) angeordnet sind, so dass das Füllstandmessgerät (1) komplett vergossen werden kann, ohne dass die hochfrequenten Bauteile der mindestens zweiten Sensorelektronik (7) mit Verguss bedeckt werden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

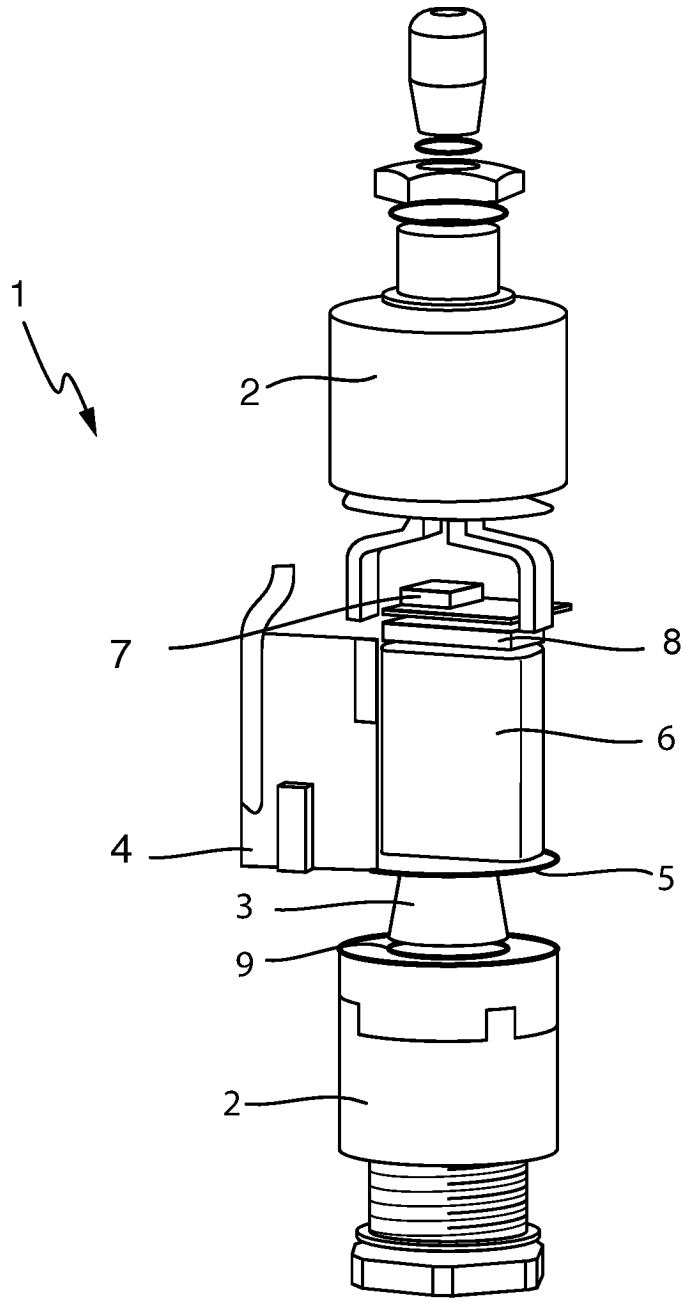


Fig. 1

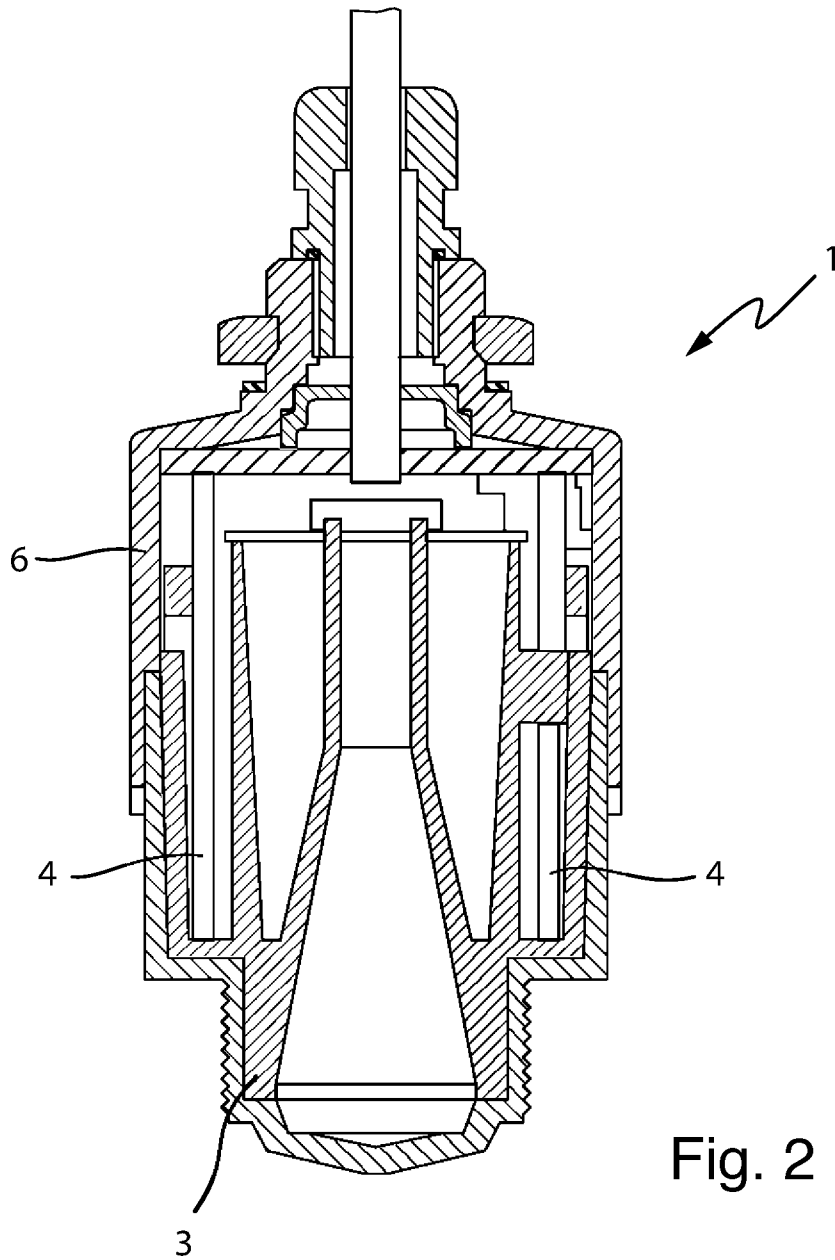


Fig. 2