



(10) **DE 10 2007 009 363 B4** 2013.09.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 009 363.4**
(22) Anmeldetag: **23.02.2007**
(43) Offenlegungstag: **28.08.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.09.2013**

(51) Int Cl.: **H01Q 13/02** (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01)
G01F 23/284 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**KROHNE Meßtechnik GmbH & Co. KG, 47058,
Duisburg, DE**

(74) Vertreter:
**Gesthuysen Patent- und Rechtsanwälte, 45128,
Essen, DE**

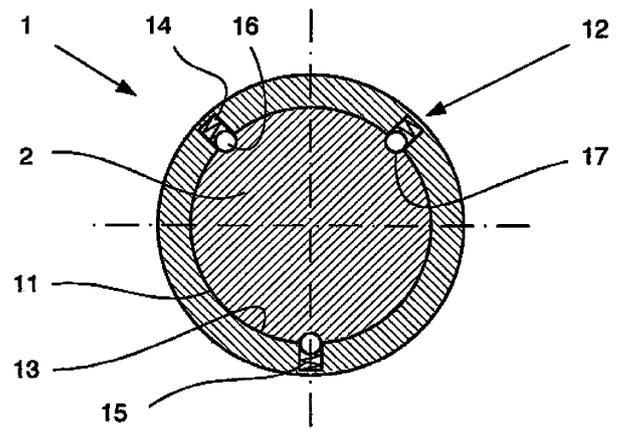
(72) Erfinder:
**Musch, Thomas, Dr., 45481, Mülheim, DE;
Gerding, Michael, 44623, Herne, DE; Matt, Achim,
Dipl.-Ing., 47055, Duisburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	100 57 441	A1
DE	196 17 963	A1
DE	10 2005 022 493	A1
US	2003 / 0 179 148	A1
EP	0 947 812	A1

(54) Bezeichnung: **Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät**

(57) Hauptanspruch: Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät, mit einem dielektrischen Einsatz (2), mit einer Befestigungseinrichtung zur lösbaren Befestigung des dielektrischen Einsatzes (2) in der Antenne, dadurch gekennzeichnet, daß als Befestigungseinrichtung eine auf der Innenwand (13) der Antenne vorgesehene Federeinrichtung (12) vorgesehen ist, die auf die Außenwand (11) des dielektrischen Einsatzes (2) drückt, wobei die Federeinrichtung (12) ein Federelement (15) und eine Klemmkugel (16) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät, mit einem dielektrischen Einsatz und mit einer Befestigungseinrichtung zur lösbaren Befestigung des dielektrischen Einsatzes in der Antenne.

[0002] Ein gattungsgemäßes Füllstandsmeßgerät ist aus der DE 10 2005 022 493 A1 bekannt. Als Befestigungseinrichtung wird hier ein O-Ring oder auch eine Mehrzahl von O-Ringen vorgeschlagen, die neben der Arretierfunktion auch eine Dichtfunktion aufweisen. Auch die US 2003/0 179 148 A1 offenbart einen O-Ring, der als Arretier- und Dichtelement zwischen einem Antennengehäuse und einem dielektrischen Einsatz wirkt.

[0003] Die Druckschrift EP 0 947 812 A1 offenbart als lösbare Befestigung einer Stabantenne in einer Halterung ein Schraubgewinde.

[0004] Eine Hornantenne für ein Radar-Gerät, deren Antennenhohlraum wenigstens teilweise mit einem dielektrischen Einsatz ausgefüllt ist, ist z. B. aus der DE 100 57 441 A1 bekannt. Derartige Radar-Füllstandsmeßgeräte werden zur Füllstandsmessung von Flüssigkeiten und Schüttgütern verwendet. Dazu wird über eine Antenne Mikrowellenstrahlung ausgesandt und nach Reflektion an der Oberfläche des zu detektierenden Mediums wieder erfaßt. Damit kann z. B. durch eine Laufzeitmessung auf den Füllstand des Mediums rückgeschlossen werden.

[0005] Wie in der DE 100 57 441 A1 beschrieben, existieren verschiedene Anwendungsfälle, in denen die Antenne eines nach dem Radar-Prinzip arbeitenden Füllstandsmeßgeräts mit einem dielektrischen Einsatz versehen werden soll. In dieser Druckschrift ist nun beschrieben, das dielektrische Material z. B. in den Innenraum der Antenne einzugießen. Weiterhin ist beschrieben, einen dielektrischen Einsatz in einer Antenne durch Einbrennen oder Einsintern zu befestigen. Außerdem beschreibt diese Druckschrift, die Außenseite des dielektrischen Einsatzes mit einer leitfähigen Schicht zu überziehen, wie es z. B. in der DE 196 17 963 A1 vorgeschlagen wird.

[0006] In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß derartige Verbindungen problembehaftet sind, nämlich entweder die dielektrischen Eigenschaften und damit z. B. die Abstrahlcharakteristik negativ beeinflussen oder je nach Befestigungsart nur bestimmte dielektrische Materialien zulassen.

[0007] Vor dem Hintergrund der zuvor geschilderten Problematik stellt sich damit die Aufgabe, eine einfache und universell einsetzbare Befestigungsmöglichkeit für einen dielektrischen Einsatz in einer Antenne anzugeben.

[0008] Ausgehend von der eingangs beschriebenen Antenne ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß als Befestigungseinrichtung eine auf der Innenwand der Antenne vorgesehene Federeinrichtung vorgesehen ist, die auf die Außenwand des dielektrischen Einsatzes drückt, wobei die Federeinrichtung ein Federelement und eine Klemmkugel aufweist.

[0009] Die Erfindung löst sich damit von dem Prinzip, die Antenne praktisch dauerhaft mit dem dielektrischen Einsatz zu verbinden. Vielmehr soll nämlich eine lösbare Befestigung vorgesehen werden, und zwar mittels einer Befestigungseinrichtung, die die Fixierung des dielektrischen Einsatzes in der Antenne gewährleistet.

[0010] Grundsätzlich ist die Erfindung auch für dielektrische Antennen anwendbar. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß als Antenne eine metallische Antenne verwendet wird. Weiterhin ist die Erfindung für unterschiedliche Antennenformen anwendbar. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch als Antenne eine Hornantenne vorgesehen.

[0011] Grundsätzlich kann ein derartiger dielektrischer Einsatz vorgesehen sein, der den Innenraum der Antenne nur teilweise ausfüllt. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch ein derartiger dielektrischer Einsatz vorgesehen, der den Innenraum der Antenne vollständig ausfüllt.

[0012] Gemäß dem Kern der Erfindung ist also als Befestigungseinrichtung eine auf der Innenwand der Antenne vorgesehene Federeinrichtung vorgesehen, die auf die Außenwand des dielektrischen Einsatzes drückt. Hier gilt ebenfalls, daß vorzugsweise eine Mehrzahl derartiger Federeinrichtungen vorgesehen ist, die vorzugsweise ebenfalls umfangsmäßig gleichmäßig verteilt sind.

[0013] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele für lösbare Befestigungen des dielektrischen Einsatzes in der Antenne unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Detail erläutert. In der Zeichnung zeigt

[0014] [Fig. 1](#) schematisch eine Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät in einer Längsschnittansicht,

[0015] [Fig. 2](#) schematisch eine Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät in einer Längsschnittansicht,

[0016] [Fig. 3](#) schematisch eine Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät in einer Querschnittansicht und

[0017] [Fig. 4](#) schematisch eine Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät

gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Querschnittsansicht.

[0018] Aus [Fig. 1](#) ist in einer Längsschnittsansicht eine Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät ersichtlich. Dabei ist als Antenne eine Hornantenne **1** vorgesehen, in die ein dielektrischer Einsatz **2** aus PTFE eingesetzt ist. Der dielektrische Einsatz **2** ist in der Hornantenne **1** lösbar befestigt, wozu als Befestigungseinrichtung eine umlaufende Klemmwulst **3** vorgesehen ist. Diese Klemmwulst **3** ist einstückig an die Außenwand des dielektrischen Einsatzes angeformt und besteht ebenfalls aus PTFE. In der Innenwand der Hornantenne **1** ist eine der Klemmwulst **3** entsprechende Klemmausnehmung **4** vorgesehen, in die die Klemmwulst **3** eingreift. Dieses Ausführungsbeispiel gehört nicht zur beanspruchten Erfindung.

[0019] Bei der Ausgestaltung der Hornantenne **1** aus einem Metall, wie Edelstahl, und der vorliegend beschriebenen Fertigung des dielektrischen Einsatzes **2** aus PTFE kommt es aufgrund einer gewissen mit dem Material PTFE verbundenen Elastizität und Nachgiebigkeit dazu, daß der dielektrische Einsatz **2** unter leichter Kraftanwendung in das Innere der Hornantenne **1** eingeschoben werden kann. Ein Lösen des dielektrischen Einsatzes **2**, um diesen aus der Hornantenne **1** zu entnehmen, ist z. B. dadurch möglich, daß mit einem geeigneten Stab von der Hohlleiterseite der Hornantenne **1** her, also von dort, wo zur Zuführung des Mikrowellensignals ein Hohlleiter **5** an die Hornantenne **1** angrenzt, auf den dielektrischen Einsatz **2** gedrückt wird.

[0020] Aus [Fig. 2](#) ist nun eine Antenne ersichtlich, bei der als Klemmwulst ein umlaufender O-Ring **6** vorgesehen ist. Der O-Ring **6** kann z. B. aus einem Fluor-Elastomer hergestellt sein und greift sowohl auf Seiten der Hornantenne **1** als auch auf der Seite des dielektrischen Einsatzes **2** in jeweilige umlaufende Nuten **7**, **8** ein. Die Befestigung und das Lösen des dielektrischen Einsatzes in der Hornantenne **2** erfolgt entsprechend zu dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel. Auch dieses Ausführungsbeispiel gehört nicht zur beanspruchten Erfindung.

[0021] In [Fig. 3](#) ist nun schematisch dargestellt, wie bei einer Antenne der dielektrische Einsatz **2** in der Hornantenne **1** mittels Klemmschrauben **9** gehalten ist. Wie der gezeigten Querschnittsdarstellung entnehmbar, sind die Klemmschrauben **9** durch die Wand **10** der Hornantenne **1** hindurchgeführt, so daß sie eine Klemmkraft auf die Außenwand **11** des dielektrischen Einsatzes **2** ausüben können. Auf diese Weise sind die Klemmschrauben **9** von außen einfach zugänglich, so daß sie leicht betätigbar sind. Auch dieses Ausführungsbeispiel gehört nicht zur beanspruchten Erfindung.

[0022] Aus [Fig. 4](#) ist schließlich eine Antenne gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ersichtlich, gemäß der als Befestigungseinrichtungen zur lösbaren Befestigung des dielektrischen Einsatzes **2** in der Hornantenne **1** Federeinrichtungen **12** vorgesehen sind. Diese sind auf der Innenwand **13** der Hornantenne **1** vorgesehen. Dabei sind in der Innenwand **13** Ausnehmungen **14** bereitgestellt, die die Federelemente **15** der Federeinrichtungen **12** einschließlich der Klemmkugeln **16** der Federeinrichtungen **12** vollständig aufnehmen können. Auf diese Weise kann der dielektrische Einsatz **2** mit geringer Kraft in die Hornantenne **1** eingeschoben werden. Eine Befestigung des dielektrischen Einsatzes **2** an der Hornantenne **1** erfolgt dann durch das Einrasten der Klemmkugeln **16** in mit diesen korrespondierenden kalottenförmigen Ausnehmungen **17** in der Außenwand **11** des dielektrischen Einsatzes **2**. Auf diese Weise kann insbesondere eine vorbestimmte Orientierung des dielektrischen Einsatzes **2** in der Hornantenne **1** gewährleistet werden.

Patentansprüche

1. Antenne für ein nach dem Radar-Prinzip arbeitendes Füllstandsmeßgerät, mit einem dielektrischen Einsatz (**2**), mit einer Befestigungseinrichtung zur lösbaren Befestigung des dielektrischen Einsatzes (**2**) in der Antenne, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Befestigungseinrichtung eine auf der Innenwand (**13**) der Antenne vorgesehene Federeinrichtung (**12**) vorgesehen ist, die auf die Außenwand (**11**) des dielektrischen Einsatzes (**2**) drückt, wobei die Federeinrichtung (**12**) ein Federelement (**15**) und eine Klemmkugel (**16**) aufweist.
2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine metallische Antenne vorgesehen ist.
3. Antenne nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Antenne eine Hornantenne (**1**) vorgesehen ist.
4. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der dielektrische Einsatz (**2**) den Innenraum der Antenne vollständig ausfüllt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

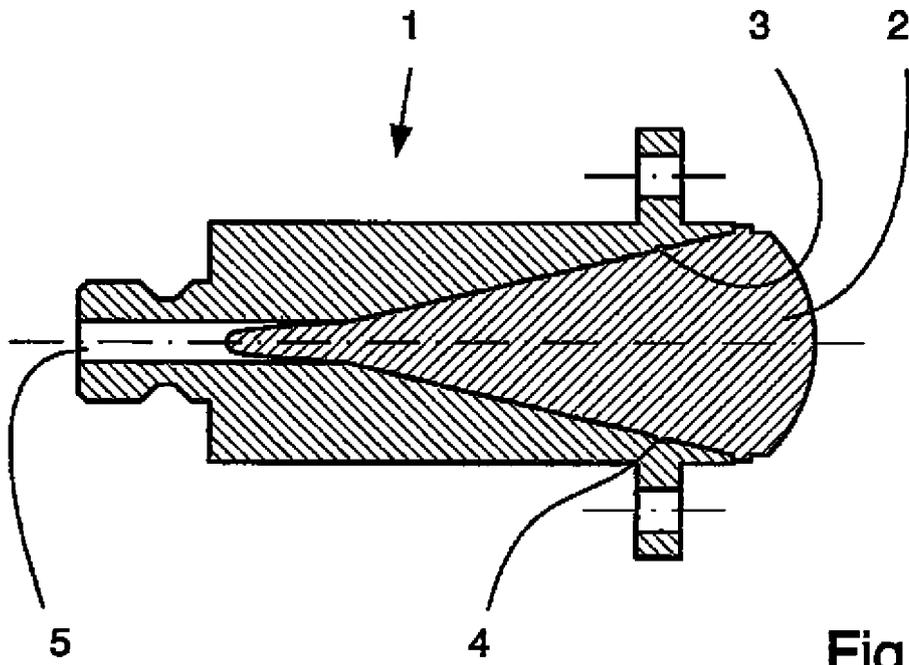


Fig. 1

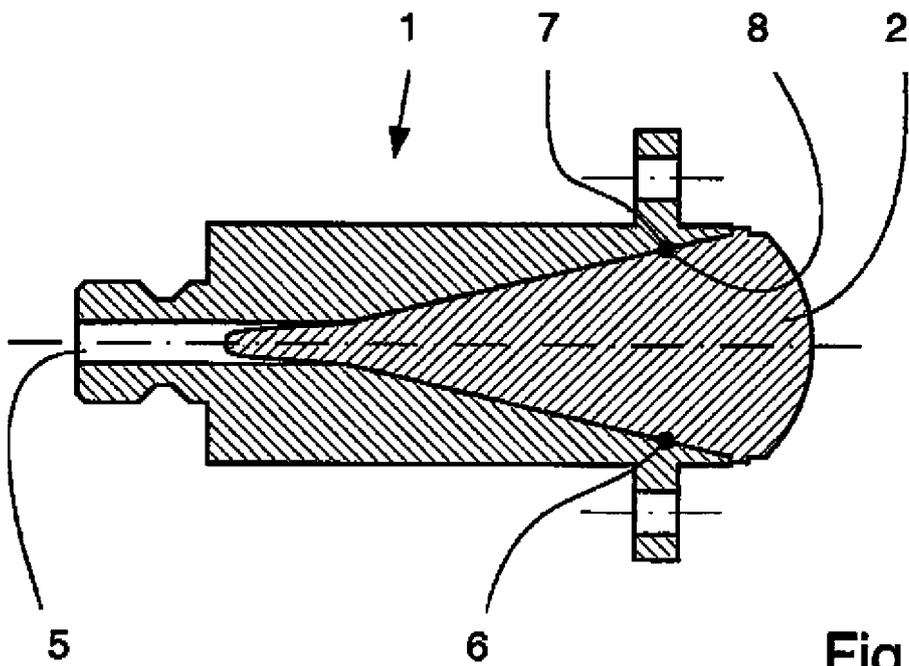


Fig. 2

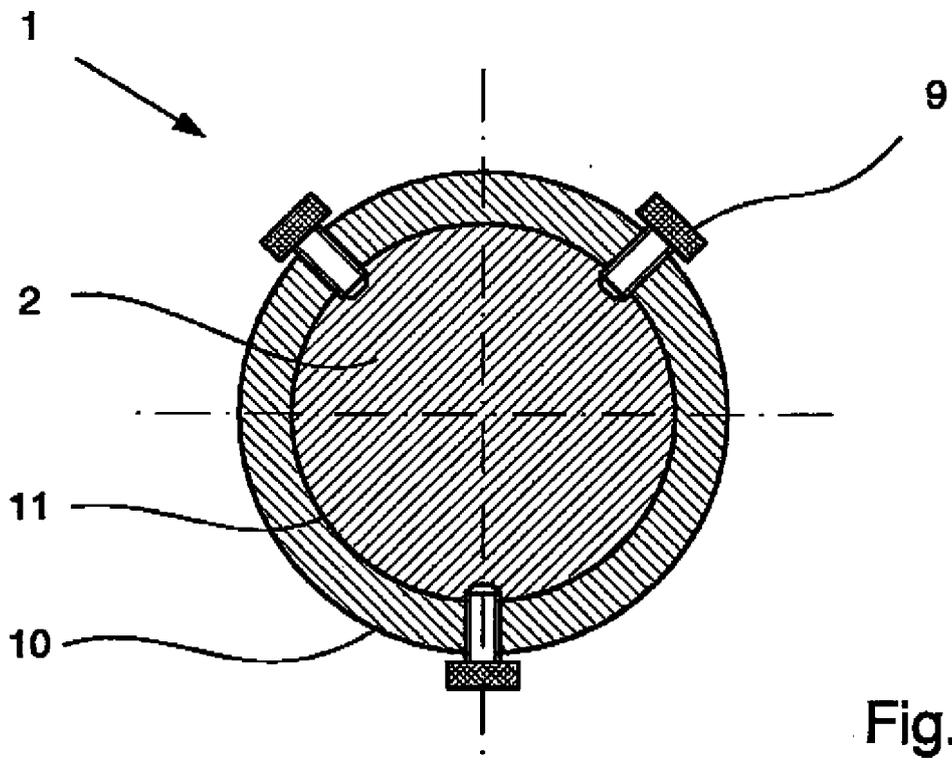


Fig. 3

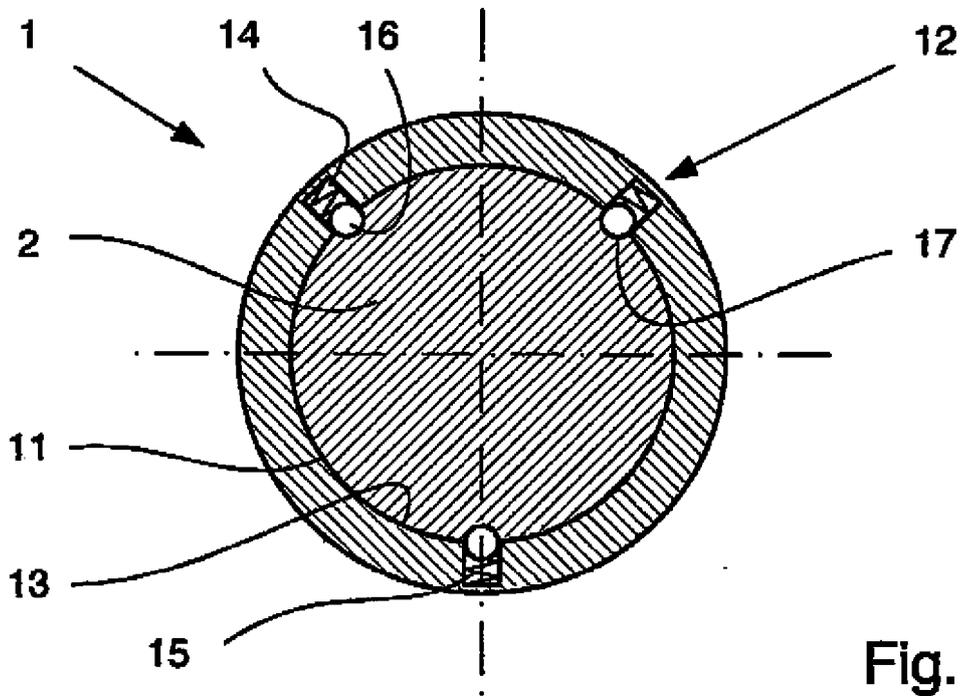


Fig. 4