



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 F / 322 525 0	(22)	02.12.88	(44)	04.04.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Ingenieurhochschule Mittweida, Direktorat Forschung/IB, Platz der DSF 17, Mittweida, 9250, DD
(72)	Schramm, Andreas, Dr.-Ing.; Kleinert, Siegfried, Dr.-Ing.; Wolde, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54)	Anordnung zur Messung des Füllstandes
------	---------------------------------------

(55) Messung des Füllstandes, Füllhöhen beliebiger Flüssigkeiten, Meßwert, Meßmedium, Schwimmkörper, Wegmeßsystem, Drucksignal

(F7) Das Verfahren zur Messung des Füllstandes dient dazu, die Füllhöhen beliebiger Flüssigkeiten zu messen und den Meßwert an beliebigen Orten anzuzeigen. Die Anordnung kann vor allem dort sinnvoll eingesetzt werden, wo starke elektromagnetische Felder elektrische oder elektronische Verfahren nicht zulassen bzw. die Meßwertübertragung über längere Strecken zu stark beeinflussen. Die Erfindung beinhaltet, daß das Meßmedium direkt auf einen Schwimmkörper wirkt, dessen Bewegung mit Hilfe eines fluidischen Wegmeßsystems so in ein Drucksignal umgeformt wird, daß dieses Drucksignal den Schwimmkörper in seiner Ausgangslage beläßt. Dieses Drucksignal ist somit proportional der Füllhöhe und kann als Meßsignal genutzt werden. Dadurch ergibt sich eine Anordnung, die durch elektromagnetische Felder nicht beeinflußt werden kann.

Patentanspruch:

1. Anordnung zur Messung des Füllstandes mit Hilfe eines fluidischen Wegmeßsystems, bestehend aus einem Schwimmerkörper, mit dessen Hilfe die Füllhöhe in eine ihr proportionale Strecke umgewandelt wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Medium derart auf den Schwimmerkörper wirkt, daß dieser sich um eine der Füllhöhe proportionale Strecke bewegt und diese Strecke mit Hilfe eines fluidischen Wegmeßsystems erfaßt wird.
2. Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Wegänderung des Schwimmerkörpers durch das fluidische Wegmeßsystem in ein Drucksignal umgeformt wird, welches so auf den Schwimmerkörper rückgekoppelt wird, daß dieser sich in die Ausgangslage zurückbewegt.
3. Anordnung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verstärkung des Systems so gewählt wird, daß der Schwimmerkörper unabhängig vom Füllstand in der gleichen Lage bleibt, wodurch der Druck in der Rückkopplungsleitung proportional der Füllhöhe ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Messung von Füllhöhen flüssiger Medien.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß der Füllstand mit Schwimmern oder Schwebekörpern erfaßt wird, deren Bewegung mechanisch übertragen und über Potentiometer- oder Winkelgeber in ein elektrisches Signal verwandelt wird.

Weiterhin ist bekannt, daß der Füllstand mit Hilfe von vorzugsweise piezoresistiven Aufnehmern aus dem statischen Druck der Flüssigkeitssäule abgeleitet und in ein elektrisches Signal umgewandelt wird.

Weiterhin ist bekannt, daß mittels eines Hebelgebers und mechanischer Zwischenglieder der Füllstand über ein Düse/Prallplatte-System gemessen werden kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Anordnung zu entwickeln, bei der die aufwendige Abschirmung elektromagnetischer Felder entfällt und zusätzlich eine ökonomische Meßwertübertragung über längere Strecken ermöglicht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Füllstandsmeßverfahren zu schaffen, das in explosionsgefährdeter Umgebung unbeeinflusst von elektromagnetischen Feldern eingesetzt werden kann und nicht von elektromagnetischen Feldern beeinflusst wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Behälter (1) mit dem flüssigen Medium so mit einem Meßrohr (2) verbunden wird, daß auf den Schwimmerkörper (3), der sich in Höhe des Bodens des Behälters (1) befindet, eine Kraft F wirkt, die proportional der Füllhöhe h des Mediums ist. Diese Kraft bewirkt, daß sich der Schwimmerkörper (3) um den Weg s nach oben bewegt. Dieser Weg s wird mit Hilfe eines fluidischen Wegmeßsystems (4) in einen Druck P umgewandelt. Über eine Rückkopplungsleitung (5) wirkt dieser Druck auf einen Kolben (6), der auf den Schwimmerkörper (3) entsprechend der Kolbenfläche A die Gegenkraft F_G ausübt. Wird die Verstärkung des Systems so gewählt, daß $F_G = F$, dann bleibt der Auftriebskörper in der gleichen Lage, und der Druck P in der Rückkopplungsleitung (5) ist proportional der Füllhöhe h und kann mit Hilfe einer Druckmeßeinrichtung (7) zur Anzeige gebracht werden.

Bei dem vorgeschlagenen Verfahren kann die Verstärkung durch die Wahl der Querschnittsfläche des Kolbens (6) beeinflusst und der Meßwert beliebig weit übertragen werden.

Anwendungsbeispiel

Am Boden des Behälters (1), der mit dem flüssigen Medium (z. B. Diesel- oder Vergaserkraftstoff) gefüllt ist, wird entsprechend dem Prinzip kommunizierender Röhren derart ein Meßrohr (2) befestigt, daß sich der im Meßrohr befindliche Schwimmerkörper (3) möglichst unterhalb des Behälterbodens befindet. Die hydrostatische Kraft der Flüssigkeit versucht, den Schwimmerkörper nach oben zu bewegen. Der Schwimmerkörper ist starr mit einer Prallplatte (8) verbunden, die durch die Düse (9) angestrahlt wird. Die Düse wird mit dem Ausgangsdruck P_0 gespeist.

Wenn sich beispielsweise die Füllhöhe h vergrößert, wird die Kraft F auf den Schwimmerkörper größer, und damit verringert sich der Abstand s zwischen Düse und Prallplatte. Dadurch steigt der Druck in der Rückkopplungsleitung (5), der über den Kolben (6) entsprechend der Kolbenfläche A eine Vergrößerung der Gegenkraft F_G bewirkt. Die Kolbenfläche A muß so gewählt werden, daß der Schwimmerkörper (3) in Ruhelage bleibt, d. h. der Abstand s muß bei konstanter Füllhöhe ebenfalls konstant bleiben. Für diesen Fall gilt, daß

$$s = \text{const und } \frac{d^2s}{dt^2} = \text{const.}$$

Daraus folgt: $F = F_G = P \cdot A$.

Da ebenfalls gilt $F = h \cdot P$ und $A = \text{const}$, folgt: $h = P$.

Folglich wird die Füllhöhe h in den Druck P in der Rückkopplungsleitung (5) umgeformt. Die Füllhöhe kann z. B. mit Hilfe eines Manometers (7) oder eines Halbleiterdruckaufnehmers beliebig weit entfernt vom Meßort angezeigt werden. Der Druck P kann fehlerfrei über weite Strecken übertragen werden, ohne daß Störbereinflussungen durch elektromagnetische Felder auftreten. Wird die Wegmessung sehr empfindlich gestaltet, ist der Weg s nur sehr gering.