



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 251/94

(51) Int.Cl.⁶ : **G01F 23/24**

(22) Anmeldetag: 9. 2.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1996

(45) Ausgabetag: 25. 3.1997

(56) Entgegenhaltungen:

US 4879902A FR 2331004A

(73) Patentinhaber:

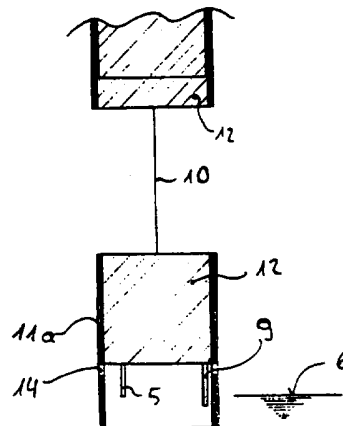
KONECNY FRANZ ING.
A-1100 WIEN (AT).

(54) FÜLLSTANDSMESSVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Meßvorrichtung zum Feststellen der Höhe (6, 7) eines freien Flüssigkeitsspiegels einer Flüssigkeit (13) mit einer Meßelektronik (1), deren Stromversorgung (2), einer Leitung (3) für die Signalausgänge und den eigentlichen Meßwertaufnehmern, bestehend aus zumindest zwei Elektroden (4, 5) und gegebenenfalls einer Bezugselektrode (9), die mit der Meßelektronik (1) elektrisch verbunden sind.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen

- a) daß die Meßelektronik (1) mit zumindest einer der Elektroden (4) in einem Gehäuse (11) untergebracht ist,
- b) daß eine an sich bekannte Vergußmasse (12), die gegenüber der Flüssigkeit (13) inert ist, die Meßelektronik (1) samt deren Anschlüssen an die Stromversorgung (2), die Signalleitung (3) und zu den Elektroden (4, 5) umhüllt und
- c) daß die Meßelektronik (1) mit einer weiteren Elektrode (5) untrennbar verbunden ist.



Die Erfindung betrifft eine Meßgerät zur Feststellung der Höhenlage eines freien Flüssigkeitsspiegels.

Bei derartigen Meßgeräten ist zwischen solchen zu unterscheiden, die in einem vorgegebenen Bereich feststellen, wie hoch der Flüssigkeitsspiegel liegt und solchen, die feststellen, ob der Flüssigkeitsspiegel oberhalb oder unterhalb einer vorgegebenen Marke bzw. außerhalb eines vorgegebenen Breiches liegt. Die Erfindung bezieht sich auf die zuletzt genannten Geräte.

Vorbekannte Geräte dieser Art bestehen aus einer elektronischen Steuereinrichtung, ihrer Stromversorgung, der Leitung für die Signalausgänge und den eigentlichen Meßwertaufnehmern, bestehend aus zwei Elektroden, die in vorgegebenem vertikalen Abstand voneinander angeordnet werden und die mit der Elektronik über Kabel verbunden sind.

Der Aufbau der Vorrichtung ist dabei folgender: Von einer externen Stromversorgung wird die für die Vorrichtung benötigte Energie über ein Kabel der Meßelektronik zugeleitet, die in einem Gehäuse an einer möglichst geschützten Stelle oberhalb des höchstmöglichen Flüssigkeitsniveaus liegt. Von diesem Gehäuse geht auch die Signalleitung aus, mit der die Ergebnisse der Messung dem jeweiligen Beobachter oder Anwender übermittelt werden. Weiters sind Anschlüsse für die beiden Meßelektroden vorgesehen, wobei die tieferliegende Elektrode auch eine Referenzelektrode trägt oder als solche mitausgebildet ist.

Das Funktionieren derartiger Anlagen hat zur Grundlage, daß je nach der Lage des Flüssigkeitsspiegels der elektrische Widerstand, zumeist ein Wechselstromwiderstand, sich ändert und so anhand eines vorgegebenen physikalischen Modelles die Höhe des freien Flüssigkeitsspiegels bestimmbar ist.

Die Funktionsweise einer derartigen Vorrichtung ist folgende:

Sobald die obere Elektrode oberhalb des Flüssigkeitsspiegels liegt, ändert sich das zugehörige Meßsignal, das, beispielsweise durch Widerstandsmessung, zwischen ihr und der unteren oder der Referenzelektrode erhalten wird. Wenn auch die untere Elektrode nicht mehr in der Flüssigkeit liegt, schlägt auch ihr Meßsignal (bei Messung gegenüber einer Referenzelektrode) um. Auf diese Weise erhält man die Grundlage für eine Zweipunktregelung einer Pumpe od.dgl. mit Vollwert, Leerwert und Zwischenwert. Selbstverständlich kann auch nur ein Niveau überwacht werden, mehr als zwei Niveaus werden aber wegen des aufwendigen Aufbaus nicht überwacht.

Anwendungsgebiete für derartige Meßgeräte liegen überall vor, wo entweder der Flüssigkeitsspiegel zwischen zwei durch die Lage der Elektroden vorgegebenen Höhen gehalten werden muß, so daß beim Verlassen dieses Gebietes durch die sich ändernden Signale in der Signalleitung ein Zufluß oder Abfluß verändert wird, bis der Flüssigkeitsspiegel wieder den vorgegebene Niveaubereich erreicht hat oder aber bei Vorrichtungen, bei denen in Abhängigkeit vom gemessenen Niveau des Flüssigkeitsspiegels bestimmte Betriebszustände eingehalten oder vermieden werden müssen.

Beispiele für die erste Anwendung sind Zwischentanks in der Verfahrenstechnik, Beispiele für die zweite Anwendung sind Schutzeinrichtungen für Pumpen, die Wasser nur dann aus Brunnen pumpen dürfen, wenn eine gewisse Mindestwasserhöhe gegeben ist. Es sind selbstverständlich auch andere Anwendungsgebiete, beispielsweise die Verwendung als Alarmeinrichtungen für ein drohendes Überlaufen eines Tanks oder des Leerwerden eines Benzintanks eines Kraftfahrzeuges, möglich.

Die vorbekannten Vorrichtungen sind zwar im Betrieb bewährt, weisen aber eine Reihe von Nachteilen auf: So ist es beispielsweise bei der Verwendung mit Hauswasserwerken schwierig, eine geeignete Montagestelle für die Elektronik zu finden und es ist auch bei Vorhandensein einer solchen Stelle ein unangenehme Arbeit, die verschiedenen Leitungen richtig anzubringen. Die Durchtrittsstellen dieser Leitungen durch das Gehäuse der Elektronik sind systemimmanente Schwachpunkte der Vorrichtungen, die ja speziell in Umgebungen arbeiten, die elektronikfeindlich sind.

Dazu kommt, daß in den Brunnenschacht oder auch in den Tank od.dgl. die beiden Elektroden abgelassen werden müssen, wobei auf eine möglichst genau vertikale und übereinanderliegende Lage zu achten ist, die, ohne daß es eine besondere Befestigungsmöglichkeit gibt, auch über die gesamte Einsatzdauer, zumeist mehrere Jahre, einzuhalten ist. Daß dies nur schwer zu gewährleisten ist, ist ohne weiteres einsichtig.

Die Erfindung zielt darauf ab, diese Nachteile zu vermeiden und eine Meßvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach zu montieren ist und die die Nachteile der vorbekannten Lösungen nicht aufweist.

Erfindungsgemäß ist dazu vorgesehen, daß die Meßelektronik mit zumindest einer Elektrode fest verbunden, mit ihr in einem Gehäuse gemeinsam untergebracht und mit einer an sich bekannten Vergußmasse, die gegenüber der Flüssigkeit, deren Füllstandshöhe zu messen ist, inert ist, verschweißt ist und daß die Meßelektronik mit der zweiten Elektrode untrennbar verbunden ist, wobei die elektrischen Anschlußstellen ebenfalls von der Vergußmasse umhüllt sind.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich, auf jede erst an Ort und Stelle herzustellende elektrische Verbindung im Bereich der Meßstelle zu verzichten, da die gesamte Meßanordnung fest

eingekapselt ist und nur die elektrischen Leiter für die Energieversorgung und die Datenübertragung aus der Vorrichtung herausführen. Der elektrische Leiter zwischen der Meßelektronik und der zweiten Elektrode bestimmt den Abstand zwischen den beiden Meßelektroden auf zuverlässige Weise, da es in diesem Bereich keinen anderen elektrischen Leiter mehr gibt, so daß Verwicklungen od.dgl. ausgeschlossen sind.

5 In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß beide Elektroden starr mit der Meßelektronik in einem einzigen Gehäuse untergebracht sind. Durch diese Maßnahme wird die Genauigkeit des Abstandes zwischen den beiden Elektroden weiter verbessert.

In einer anderen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die elektrischen Leiter für die Stromversorgung und die Datenübermittlung in einem einzigen Kabel geführt werden, was die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit
10 des Absenkens der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter erhöht.

Eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik und eine erfindungsgemäße Vorrichtung sind in den beiliegenden Zeichnungen, auf die die folgende Beschreibung Bezug nimmt, beispielhaft dargestellt. Dabei zeigt

die Fig. 1 eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik,

15 die Fig. 2a eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer elastischen Verbindung zwischen den beiden Elektroden und

die Fig. 2b eine erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der beide Elektroden an einem gemeinsamen Gehäuse befestigt sind.

In Fig. 1 ist eine Meßeinrichtung gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Eine oberhalb des
20 höchsten zu erwartenden Flüssigkeitsspiegels zu montierende Steuerelektronik 1 wird mittels eines Kabels 2 mit Energie versorgt. Die Meßsignale werden über ein Kabel 3 zum nicht dargestellten Empfänger geleitet. Weiters führt von der Steuerelektronik 1 ein Kabel zu einer oberen Elektrode 4 und ein weiteres Kabel zu einer unteren Elektrode 5, die auch als Referenzelektrode dient oder eine solche Referenzelektrode trägt, die aber nicht eigens dargestellt ist.

25 An den beiden Elektroden 4, 5 bzw. zwischen ihnen und der Referenzelektrode 9 (Fig. 2) liegt eine Wechselspannung an und der Widerstand ändert sich in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitsspiegels, wie eingangs erläutert. Dies führt, je nach aktuellem Flüssigkeitsstand, zum Erhalt des Vollwertes oder des Leerwertes.

Das Erreichen der beiden vorgenannten Werte wird von der Steuerelektronik 1 festgestellt und in
30 Single umgewandelt, die durch die Leitung 3 weitergegeben werden.

So kann beispielsweise beim Absinken des Flüssigkeitsspiegels unter das Niveau 6 im Falle eines Hauswasserwerkes die Stromzufuhr zu einer nicht dargestellten Pumpe unterbrochen werden, um deren trockenlaufen zu verhindern. Es kann dabei die Signalleitung 3 direkt die Energieversorgungsleitung der Pumpe sein, wenn der Leistungsaufnahme nicht zu groß ist. Es kann aber auch die Signalleitung 3 eine
35 typische Signalleitung, nämlich eine Niederspannungsleitung sein, die nur für Schwachstrom ausgelegt ist.

Eine Situation ähnlich der in Fig. 1 gezeigten ist sowohl in Fig. 2a als auch in Fig. 2b in jeweils erfindungsgemäßen Ausführungsformen dargestellt. Dabei sind vergleichbare Bauteile mit den gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 versehen.

Die Steuerelektronik 1 trägt erfindungsgemäß eine Elektrode, bevorzugt die obere Elektrode 4 und
40 befindet sich mit dieser gemeinsam in einem Gehäuse 11, bevorzugt einem Rohrstück aus Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff. Die Steuerelektronik 1 und die obere Elektrode 4 sind im Gehäuse 11 mittels einer Vergußmasse 12 fest und flüssigkeitsdicht eingegossen.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel, das eine bevorzugte Variante der Erfindung darstellt, ist das Kabel 2 für die Energiezufuhr und die Signalleitung 3 der Fig. 1 zu einem Kabel 8 verbunden, das mittig aus dem
45 Gehäuse 11 nach oben hinausgeführt ist. Zu diesem Zweck, und auch um die Elektrode 4 vor Beschädigung zu schützen, ist das Gehäuse 11 nach oben über die Elektrode 4 hinaus verlängert und bevorzugt ebenfalls durch Vergußmasse 12 abgeschlossen, wobei das kombinierte Kabel 8 im wesentlichen mittig aus diesem deckelartigen Verschluß 12 austritt.

Um den Zutritt der Meßflüssigkeit 13 zur Elektrode zu ermöglichen, ist zumindest eine Öffnung 14 im
50 Gehäuse 11 vorgesehen. Bevorzugt sind, wie dargestellt, mehrere derartige Öffnungen, in der Höhe und entlang des Umfanges versetzt, angeordnet, um ein entweichen der Luft und ein ungehindertes Zu- bzw. Abfließen der Flüssigkeit zu gewährleisten.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, die in Fig. 2a dargestellt ist und die besonders dann bevorzugt wird, wenn zwischen den beiden zu überwachenden Flüssigkeitsniveaus 6 und 7 eine
55 großer vertikaler Abstand besteht, ist vorgesehen, daß von der Steuerelektronik 1 aus ein Verbindungskabel 10 zur unteren Elektrode 5 führt, dessen Anschlußstellen bei der Steuerelektronik 1 ebenfalls durch die Vergußmasse 12 fest eingebettet sind.

Am anderen Ende des Kabels 10 ist in vorbestimmten Abstand ein Elektrodengehäuse 11a, bevorzugt ebenfalls ein Rohrabchnitt, mittels Vergußmasse 12 angebracht. In der Vergußmasse ist die elektrische Verbindung des Kabels 10 sowohl mit der unteren Elektrode 5 als auch mit der in diesem Ausführungsbeispiel extra eingezeichneten Bezugs- bzw. Referenzelektrode 9 geschützt untergebracht.

Das Gehäuse 11a ragt bevorzugt nach unten über die Bezugslektrode 9, die länger als die untere Elektrode 5 ist, vor, um beide Elektroden gegen mechanische Beschädigungen zu schützen. Auch hier sind Öffnungen 14 aus den oben genannten Gründen vorgesehen.

Der Abstand zwischen der oberen Elektrode 4 und der unteren Elektrode 5 ist durch die Bauhöhe der beiden als Elektrodenträger dienenden Gehäuse 11 bzw. 11a und die Länge des Verbindungskabels 10 gegeben. Eine Verringerung dieses Abstandes kann durch Schleifenbildung im Kabel erreicht werden, doch wird bevorzugt, daß das Kabel bei der Herstellung in vorgegebener Länge eingegossen wird.

Eine bevorzugt bei nicht zu großem Vertikalabstand der Elektroden verwendete Ausführungsform ist in Fig. 2b dargestellt: Dabei sind beide Elektroden 4, 5 und die Referenzelektrode 9 in einem einzigen Gehäuse 11 untergebracht, was die Montage weiter erleichtert.

Auch wird die mechanische Widerstandskraft erhöht, da das Verbindungskabel gemäß Fig. 2a und damit die Bruchgefahr und die Gefahr des Veränderns des Abstandes zwischen den Elektroden entfällt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele und die beschriebenen Anwendungsfälle beschränkt.

So ist es möglich, mehrere Elektroden vorzusehen und damit in den Bereich der eingangs der Beschreibung an erster Stelle erwähnten Meßgeräte zu kommen. Dabei können die Elektroden ähnlich den Zinken eines Kammes entweder nach Außen oder bevorzugt in einen axialen Hohlraum des Gehäuses ragen.

Die Elektronik kann auch andere Meßwerte aufnehmen bzw. verarbeiten, beispielsweise die Wasserhärte, die Temperatur oder ähnliches. Auch dabei dient das Gehäuse vorteilhafterweise als Träger für die eigentlichen Meßwertaufnehmer.

Das Gehäuses selbst kann die unterschiedlichsten Querschnitte und Abmessungen aufweisen, je nach Verwendungszweck und dem zur Verfügung stehenden Platzangebot. Das Material muß den Umgebungsbedingungen widerstehen können und darf die Messung nicht beeinträchtigen. Vorhersehbare Einflüsse des Gehäuses können aber durch die Meßelektronik ausgeglichen werden. Beispiele für Materialien sind im Wasserleitungsbau übliche Kunststoffe, Aluminium und Edelstahl.

Die Elektroden unterliegen den gleichen Bedingungen wie das Gehäuse, Edelstahl (austenitische Legierungen), Kupfer oder andere, den jeweiligen Bedingungen angepaßte Materialien sind für den Fachmann auf dem vorgegebenen Anwendungsgebiet leicht wählbar.

Als Vergußmasse können die unterschiedlichsten, auf dem Gebiet der Elektronik bereits im Einsatz befindlichen Materialien verwendet werden. Als Vergußharz für Wasser als Meßflüssigkeit sei nur WEPURAN-Gießharz VT 3407 der Lackwerke Peters in der BRD genannt, weitere Beispiele sind in Stamm u. Hanella: Elektrische Gießharze, Berlin; Verl. Technik 1968 oder unter den VDE-genormten Kabelvergußmassen zu finden.

Patentansprüche

1. Meßvorrichtung zum Feststellen der Höhe eines freien Flüssigkeitsspiegels einer Flüssigkeit mit:
 - einer Meßelektronik,
 - deren Stromversorgung,
 - einer Leitung für die Signalausgänge und
 - den eigentlichen Meßwertaufnehmern, bestehend aus zumindest zwei Elektroden und gegebenenfalls einer Bezugslektrode, die mit der Meßelektronik elektrisch verbunden sind,
 - dadurch gekennzeichnet,**
 - a) daß die Meßelektronik (1) mit zumindest einer der Elektroden (4) in einem Gehäuse (11) untergebracht ist,
 - b) daß eine an sich bekannten Vergußmasse (12), die gegenüber der Flüssigkeit (13) inert ist, die Meßelektronik (1) samt deren Anschlüssen an die Stromversorgung (2), die Signalleitung (3) und zu den Elektroden (4, 5) umhüllt und
 - c) daß die Meßelektronik (1) mit einer weiteren Elektrode (5) untrennbar verbunden ist.
2. Meßvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Gehäuse (11) im wesentlichen rohrförmig ist und daß die Stromversorgung (2) und die Signalleitung (3) in einem gemeinsamen Kabel (8) zusammengefaßt sind.

3. Meßvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kabel (8) im Bereich der Rohrachse in das Gehäuse (11) mündet.
- 5 4. Meßvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Elektroden (4, 5) im Gehäuse (11), bevorzugt an jeweils einer Stirnseite der Vergußmasse (12), angeordnet sind.
- 10 5. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Elektrode (5) in einem eigenen Gehäuse (11a) angeordnet und mittels eines Verbindungskabels (10) mit der Meßelektronik (1) verbunden ist.
- 15 6. Meßvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (11, 11a) in vertikaler Richtung über die in ihm angeordnete Elektrode (4, 5) ragt und zumindest eine Öffnung (14) für den Zu- bzw. Ablauf der Meßflüssigkeit (13) aufweist.
- 20 7. Meßvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehr als zwei Elektroden in einem gemeinsamen Gehäuse vorgesehen sind, die, wie die Zinken eines Kammes nach Außen, oder bevorzugt in einen im Gehäuse vorgesehenen, im wesentlichen axialen Hohlraum ragen, der mit der Meßflüssigkeit kommuniziert.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

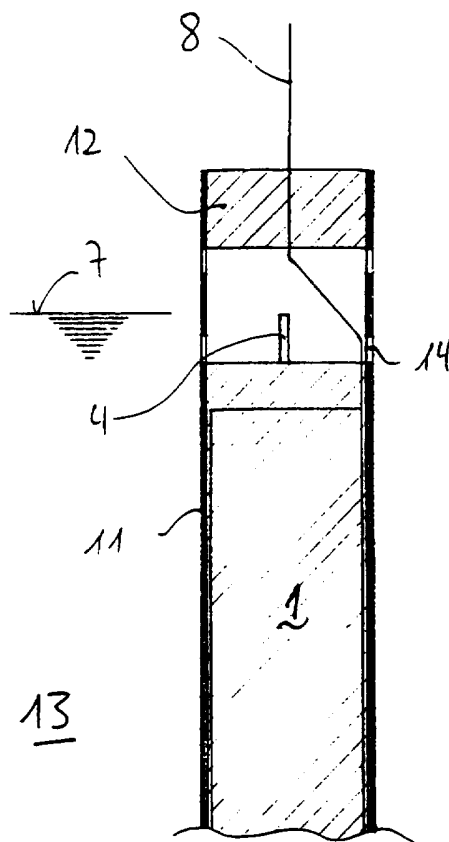
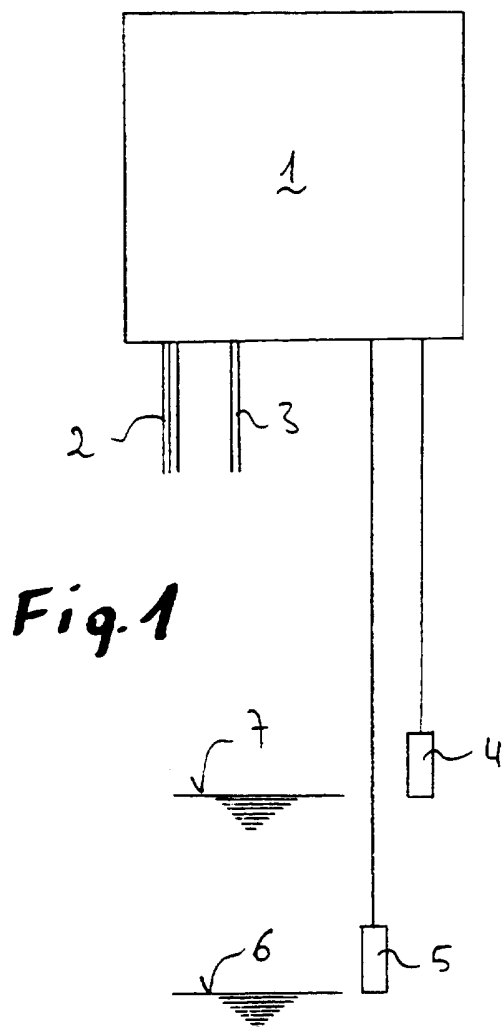


Fig. 2a

