



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 665 285 A5

⑤ Int. Cl. 4: G 01 F 23/72

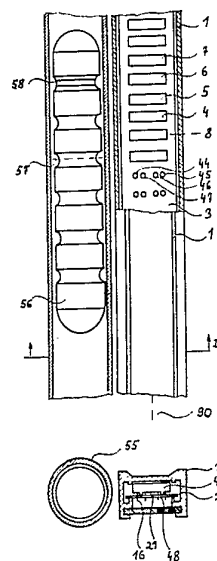
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 1435/87</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 13.04.1987</p> <p>㉓ Priorität(en): 16.06.1986 DE 3620185</p> <p>㉔ Patent erteilt: 29.04.1988</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.04.1988</p>	<p>⑦③ Inhaber: Wolfgang Kübler, Zwingenberg (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Kübler, Wolfgang, Zwingenberg (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich</p>
---	--

⑤④ Messleiter für einen Niveaumesswertgeber.

⑤⑦ Ein Messleiter für einen Niveaumesswertgeber weist einen langgestreckten Isolierträger (2) auf, der mit elektrischen Schaltern und Widerständen bestückt ist, die, bezogen auf ihre Längsachse, senkrecht zur Längsachse (90) des Isolierträgers (2) angeordnet sind. Der so bestückte Isolierträger steckt in einem Tragrohr (1), das rechteckigen Querschnitt hat.



PATENTANSPRÜCHE

1. Messleiter für einen Niveaumesswertgeber mit einem flexiblen, langgestreckten, flachen, bandförmigen Isolierträger, mit unter sich gleichlangen, langgestreckten, elektrischen Widerständen, die auf dem Isolierträger aufgereiht sind, mit unter sich gleichlangen, langgestreckten, elektrischen Schaltern, die magnetisch betätigbar sind, deren Kontakte in geschlossenen, mit Schutzgas gefüllten Röhrchen stecken und die einzeln den einzelnen Widerständen zugeordnet auf dem Isolierträger liegend aufgereiht sind, wobei die Widerstände und Schalter, bezogen auf ihre Längsachse achsparallel zueinander auf dem Isolierträger angeordnet sind, und mit einem Tragrohr aus magnetisch inaktivem Material, in das der mit den Widerständen und Schaltern bestückte Isolierträger eng passt und gesteckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstände (10) und die Schalter (9) bezogen auf ihre Längsachse (15, 14) senkrecht zur Längsachse (90) des Isolierträgers angeordnet sind, und dass das Tragrohr (1) einen rechteckigen Querschnitt hat und die Querschnittskontur des bestückten Isolierträgers eng umgibt.

2. Messleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierträger (2) nur um minimale Isoliermaterialstärken auf beiden Seiten breiter ist als die einzelnen Schalter (9) lang sind und dass die Widerstände (10) kürzer sind als die Schalter (9).

3. Messleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Widerstand (10) mit dem zugehörigen Schalter (9) achsparallel nebeneinander in ein gemeinsames Kunststoffgehäuse (4) aus elektrisch isolierendem Material eingelassen ist, das den Schalter mit dem Widerstand eng umgibt und aus dem Anschlussstifte (30-33) für den Schalter und den Widerstand herausgeführt sind.

4. Messleiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffgehäuse (4) die Form eines zur Längsachse (14) des eingelassenen Schalters (9) langgestreckten Quaders hat.

5. Messleiter nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierträger (2) etwa so breit ist wie das Kunststoffgehäuse (4) lang ist und dass die Anschlussstifte (30-33) an einer Längsseite (21) des Kunststoffgehäuses senkrecht zu dieser herausragen.

6. Messleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstand (10) und der Schalter (9) innerhalb des Kunststoffgehäuses, bezogen auf den Isolierträger, übereinander angeordnet sind.

7. Messleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstand (10) kürzer ist als der Schalter (9) und in der Längsmitte des Schalters auf der dem Isolierträger (2) zugekehrten Seite des Schalters angeordnet ist.

8. Messleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffgehäuse (4) mit den Anschlussstiften (30-33) dem Isolierträger (2) zugekehrt auf dem Isolierträger angeordnet ist.

9. Messleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussstifte (30-33) in vorbereitete Löcher (44-47) des Isolierträgers (2) gesteckt sind, dass eine elektrisch leitende Beschichtung (49), die zu einer Schaltung gehört, unmittelbar angrenzend an diese Löcher auf dem Isolierträger festhaftend vorgesehen ist, dass die Anschlussstifte mit dieser Beschichtung verlötet sind, und dass diese Lötverbindungen einen elektrischen Kontakt und die Halterung der Kunststoffgehäuse auf dem Isolierträger bilden.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen Messleiter für einen Niveaumesswertgeber mit einem flexiblen, langgestreckten, flachen, bandförmigen Isolierträger, mit unter sich gleichlangen, langgestreckten elektrischen Widerständen, die auf dem Isolierträger aufgereiht sind, mit unter sich gleichlangen, langgestreckten elektrischen Schaltern, die magnetisch betätigbar sind, deren Kontakte in geschlossenen, mit Schutzgas gefüllten Röhrchen stecken und die einzeln den einzelnen Widerständen zugeordnet auf dem Isolierträger liegend aufgereiht sind, wobei die Widerstände und Schalter, bezogen auf ihre Längsachse achsparallel zueinander auf dem Isolierträger angeordnet sind, und mit einem Tragrohr aus magnetisch inaktivem Material, in das der mit den Widerständen und Schaltern bestückte Isolierträger eng passt und gesteckt ist.

Bei einem solchen Niveaumesswertgeber läuft ein als Schwimmer ausgebildeter oder anderweiter bewegter Permanentmagnet am Messleiter entlang und betätigt in Abhängigkeit von seiner Stellung gelegene Schalter. Dadurch werden einzelne der in Reihe geschalteten Widerstände kurzgeschlossen, wodurch sich der Widerstandswert der Gesamtanordnung als Messgröße entsprechend der Stellung des Permanentmagneten ändert.

Bei einem bekannten Messleiter sind die Schalter und Widerstände schuppenartig gestaffelt mit ihrer Längsachse schräg zur Längsachse des Isolierträgers angeordnet. Die geschuppte Anordnung führt zu einer dichten Aufeinanderfolge der Schalter entlang der Messstrecke und damit zu einer hohen Messgenauigkeit, führt aber andererseits zu einer nachteiligen Versteifung des bestückten Isolierträgers.

Bei einem bekannten Messleiter der eingangs genannten Art hat das Tragrohr kreisrunden Querschnitt. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Messleiter der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass möglichst viele Schalter auf den Längsabschnitt des Messleiters angeordnet sind und dass der Messleiter durchbiegbar ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstände und die Schalter, bezogen auf ihre Längsachse, senkrecht zur Längsachse des Isolierträgers angeordnet sind und dass das Tragrohr einen rechteckigen Querschnitt hat und die Querschnittskontur des bestückten Isolierträgers eng umgibt.

Durch die Anordnung der Schalter und Widerstände senkrecht zur Längsachse des Isolierträgers können sehr viele davon auf den Längenabschnitt untergebracht werden. Der Isolierträger wird durch die Bestückung mit den Widerständen und Schaltern auch nur minimal versteift, behält also im wesentlichen seine Flexibilität, die nach beiden Seiten Durchbiegungen zur Querachse des Isolierträgers gestattet.

Diese Anordnung der Schalter und Widerstände führt zu einem Querschnitt des bestückten Isolierträgers in Form eines langgestreckten Rechtecks. Platzsparend und deshalb vorteilhaft ist das Tragrohr mit entsprechend rechteckigem Querschnitt auszugestalten. Ein solches Tragrohr ist gegenüber einem sonst vergleichbaren Tragrohr mit kreisrundem Querschnitt über die Querachse leichter biegsam, so dass nicht nur der bestückte Isolierträger sondern auch der fertige Messleiter biegsam ist und damit zum Transport und zur Lagerhaltung aufgerollt aufbewahrt werden kann und gekrümmt verlegt werden kann. Die Erfindung erschliesst dadurch ganz neue Anwendungsmöglichkeiten.

Aus Platzgründen ist es wünschenswert, den Messleiter so schmal wie möglich auszubilden. Dazu muss der Isolierträger so schmal wie möglich ausgebildet werden und das erzielt man, indem der Isolierträger nur um minimale Isoliermaterialstärken auf beiden Seiten breiter ist als die einzelnen Schalter lang sind und dass die Widerstände kürzer sind als die Schalter.

Man kann die Widerstände und Schalter alternierend

nebeneinander anordnen, man kann die Widerstände und Schalter aber auch paarweise übereinander anordnen.

Zu einem Schalter gehört vorzugsweise immer nur ein Widerstand, wiewohl auch Schaltungen denkbar sind, bei denen einem Schalter mehrere Widerstände zugeordnet sind. Bei Schaltungen mit nur einem Widerstand zu jedem Schalter kann man die Montage erleichtern, indem man dieses Paar vereinigt und dann gemeinsam montiert. Das geschieht gemäss einer zweckmässigen Weiterbildung der Erfindung dadurch, dass ein Widerstand mit dem zugehörigen Schalter achsparallel nebeneinander in ein gemeinsames Kunststoffgehäuse aus elektrisch isolierendem Material eingelassen ist, das den Schalter mit dem Widerstand eng umgibt und aus dem Anschlussstifte für den Schalter und den Widerstand herausgeführt sind.

Ein solches Kunststoffgehäuse für einen Schalter mit zwei zugeordneten Widerständen ist aus dem US-Patent 4 284 409 vorbekannt. Diese Kunststoffgehäuse sind nach dieser Patentschrift aber mit ihrer Längserstreckung, die mit der Längserstreckung der Schalter und Widerstände übereinstimmt, in Längsrichtung des Isolierträgers auf diesem montiert, wodurch die Flexibilität beeinträchtigt und die Zahl der auf einer Längeneinheit unterzubringenden Schalter sehr gering ist.

Um die Aussenabmessungen des Messleiters möglichst klein zu halten, ist der Isolierträger nur etwa so breit wie das Kunststoffgehäuse lang ist. Die Anschlussstifte sind zweckmässig an einer Längsseite des Kunststoffgehäuses senkrecht zu dieser herausragend angeordnet. Bei der zitierten US-Patentschrift ragen die entsprechenden Anschlussstifte aus den Stirnseiten des Kunststoffgehäuses heraus und würden bei Anordnung der Kunststoffgehäuse quer zur Längsachse des Isolierträgers zusätzlichen Platz in der Breite erfordern.

Nach der zitierten US-Patentschrift sind der Schalter und die Widerstände innerhalb des Kunststoffgehäuses nebeneinander angeordnet, so dass das Kunststoffgehäuse auch entsprechend breit ist. Damit möglichst viele Schalter auf die Längeneinheit untergebracht werden können, benötigt man ein sehr schmales Kunststoffgehäuse und das erzielt man, indem der Widerstand und der Schalter innerhalb des Kunststoffgehäuses, bezogen auf den Isolierträger, übereinander angeordnet sind.

Allgemein ist der Widerstand kürzer als der Schalter und dann empfiehlt es sich aus Platzgründen, dass der Widerstand in der Längsmittle des Schalters auf der dem Isolierträger zugekehrten Seite des Schalters angeordnet ist.

Solche mit Widerstand und Schalter bestückten Kunststoffgehäuse kann man in Massenproduktion sehr einfach herstellen. Die Bestückung des Isolierträgers ist damit sehr viel einfacher als mit den Schaltern und Widerständen getrennt, weil man für jedes Paar nur ein Element in die Hand nehmen muss, das zudem noch weniger leicht beschädigt werden kann als der ungeschützte Schalter oder Widerstand. Es genügt zur Montage, die Anschlussstifte in vorbereitete Löcher des Isolierträgers zu stecken. Der Isolierträger ist zweckmässig mit einer elektrisch leitenden Beschichtung versehen, die zu einem Schaltungsmodell gehört und die sich unmittelbar angrenzend an diese Löcher erstreckt und auf dem Isolierträger fest haftet. Die Anschlussstifte können dann mit dieser Beschichtung verlötet werden, wobei man die Verlötung sehr einfach dadurch durchführen kann, dass man den Träger leicht gebogen durch ein Tauchbad aus flüchtigem Lötmaterial zieht. Sobald die Lötverbindungen ausgehärtet sind, bilden sie elektrischen Kontakt und auch die Halterung des Kunststoffgehäuses auf dem Isolierträger.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 den Abschnitt eines Messleiters, teilweise im Schnitt, mit einem parallel dazu angeordneten Rohr, in dem ein Schwimmer gleitet,

Fig. 2 den Schnitt II aus Figur 1,

Fig. 3 den Isolierträger aus Figur 1 von der dem Beschauer von Figur 1 abgekehrten Seite gesehen,

Fig. 4 ein elektrisches Ersatzschaltbild zu Figur 1,

Fig. 5 ein Kunststoffgehäuse mit einem Schalter und einem Widerstand im Schnitt,

Fig. 6 das Kunststoffgehäuse aus Figur 5 perspektivisch,

Fig. 7 den Schnitt VII aus Figur 5,

Fig. 8 im Schnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schaltungselementes,

Fig. 9 den Schnitt IX aus Figur 8,

Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schaltungselementes perspektivisch, fertig montiert, aber noch nicht mit Vergussmasse ausgegossen, und

Fig. 11 den Schnitt XI aus Figur 10.

In der Zeichnung ist mit 1 ein aus Aluminium bestehendes Tragrohr 1 bezeichnet, das im Querschnitt die Form eines langgestreckten Rechtecks hat. In dem Tragrohr 1 steckt ein langgestreckter, bandförmiger, flexibler Isolierträger 2, auf dessen Tragseite 3 quaderförmige, langgestreckte, gleichgrosse Kunststoffgehäuse 4 bis 7 dicht aufeinander aufgereiht sind. Das Kunststoffgehäuse 4 ist in Figur 5 und 6 dargestellt, hat die Form eines langgestreckten Quaders, dessen Längsachse mit 8 bezeichnet ist.

Innerhalb des Kunststoffgehäuses ist ein langgestreckter Schalter 9 und ein langgestreckter Widerstand 10 untergebracht. Der Schalter 9 und der Widerstand 10 sind in den Kunststoff des Gehäuses 4 eingegossen. Der Schalter 9 ist magnetisch betätigbar, seine Kontakte 11 und 12 sind in einem geschlossenen, mit Schutzgas gefüllten Röhrchen 13 untergebracht. Die Längsachse 14 des Schalters ist achsparallel zur Längsachse 15 des Widerstandes und zur Längsachse 8 des Kunststoffgehäuses 4.

Mit 16, 17, 18 und 19 sind Kontaktstifte bezeichnet, die aus dem Kunststoffgehäuse 4 herausragen. Diese Kontaktstifte 16 bis 19 sind, wie aus Figur 6 ersichtlich, entlang einer geraden Linie 20 aufgereiht und durchsetzen die Gehäusewandung an der einen Längsseite, der sogenannten Anschlussseite 21, des Kunststoffgehäuses 4 und erstrecken sich senkrecht zur Anschlussseite. Die Anschlussseite 21 ist diejenige Längsseite des Kunststoffgehäuses, die in montiertem Zustand dem Isolierträger 2 zugekehrt ist, also in Figur 1 dem Beschauer abgekehrt ist.

Die elektrischen Anschlussleitungen 25 bis 28 gehen von den Enden des Schalters und des Widerstandes aus und sind abgewinkelt als Kontaktstifte.

Der Widerstand 10 ist kürzer als der Schalter 9 und unterhalb des Schalters in der Längsmittle desselben angeordnet und passt in den Zwischenraum zwischen die durch die Kontaktstifte 16 und 19 und die Anschlussleitungen 25 und 27 gebildeten Anschlussstifte 30, 31 des Schalters. Die entsprechenden Anschlussstifte des Widerstandes sind mit 32 und 33 bezeichnet. Der Widerstand 10 liegt also angrenzend an die Anschlussseite 21 und der Schalter 9 liegt auf der der Anschlussseite 21 gegenüberliegenden Seite des Widerstandes 10.

Über die Anschlussseite 21 erstrecken sich zwei Distanzrippen 40, 41 quer zur Längsachse 8. Mit diesen Distanzrippen sitzt das Kunststoffgehäuse 4 auf der Tragseite 3 des Isolierträgers 2 auf. Die Anschlussstifte 30 bis 33 stecken in Löchern des Isolierträgers 2, zum Beispiel den Löchern 44, 45, 46, 47. Um diese Löcher zu zeigen, sind in Figur 1 einige Kunststoffgehäuse nicht mit eingezeichnet.

Wie aus Figur 3 ersichtlich, ist auf der Rückseite des Isolierträgers 2, der sogenannten Verbindungsseite 48, ein Leitungsbild 49 aufgetragen durch eine Beschichtung aus elektrisch leitendem Metall. Die Löcher, zum Beispiel die Löcher 44 bis 47, sind von der Beschichtung des Leitungsbildes 49 eng umgeben. Die durch die Löcher hindurchgesteckten Enden der Anschlussstifte sind mit dem Leitungsbild beziehungsweise der Beschichtung verlötet. Die Beschichtung des Leitungsbildes 49 ist elektrisch leitend und unmittelbar angrenzend an die Löcher 44 bis 47 festhaftend auf dem Isolierträger 2 vorgesehen.

Die Kunststoffgehäuse sind mit ihrer Längsachse 8 quer zur Längsachse 90 des Isolierträgers 2 dicht nebeneinander einzeln aufgereiht. Die Kunststoffgehäuse 4 bis 7 sind etwa so lang wie der Isolierträger 2 breit ist, so dass noch minimaler erforderlicher Isolierabstand 70, 71 zum Rand stehen bleibt, im übrigen aber durch den Isolierträger 2 kein unnötiger Platz benötigt wird, so dass die ganze Anordnung, wie aus Figur 2 ersichtlich, mitsamt dem den bestückten Isolierträger eng umgebenden Tragrohr 1 möglichst gedrängt gebaut ist und wenig Platz im Querschnitt einnimmt.

Der mit Kunststoffgehäusen bestückte Isolierträger 2 ist nach beiden Seiten mit einem Radius von 0,5 bis fünf Metern durchbiegbar.

Es ergibt sich das in Figur 4 dargestellte Ersatzschaltbild, bei dem die Widerstände aller Kunststoffgehäuse in Reihe geschaltet sind und diese Reihenanzahl durch die zugeordneten Schalter stufenweise abgegriffen ist. Der Widerstandswert zwischen den Ausgangsleitungen 51, 52, 53 des in Figur 4 durch die strichpunktierte Linie 50 umgrenzten Isolierträgers 2 ändert sich, je nachdem, welcher der Schalter geschlossen ist.

Achsparell neben dem Tragrohr 1 ist ein Führungsrohr 55 angeordnet, das aus magnetisch inaktivem Material besteht und innerhalb dessen ein Schwimmer 56 gleiten kann. Das Rohr 55 kommuniziert mit einem äusseren Flüssigkeitsstand, so dass sich innerhalb des Rohrs 55 ein Flüssigkeitsniveau 57 einstellt, das sich ständig verändert und den

Schwimmer 56 anhebt und absenkt – bei aufrechter Anordnung des Tragrohrs 1 und des Führungsrohrs 55.

Innerhalb des Schwimmers 56 ist ein Permanentmagnet 58 angeordnet, der einen oder zwei auf gleicher Höhe befindliche Schalter schliesst. Durch diesen Schalterschluss werden die Widerstandswerte zwischen den Ausgangsleitungen 51 bis 53 nach Massgabe der Höhenlage des Schwimmers und damit nach Massgabe der Höhenlage des Flüssigkeitsniveaus 57 verändert und in einem Füllstands-Anzeigegerät zur Anzeige gebracht.

Das in Figur 8 dargestellte Kunststoffgehäuse 60 ist mit einem Schalter 61 und einem Widerstand 62 ausgestattet, die in den Kunststoff des Kunststoffgehäuses eingebettet sind. Die elektrischen Anschlussleitungen 63, 64 des Widerstandes 62 sind an der einen Längsseite 65 und die elektrischen Anschlussleitungen 66, 67 des Schalters 61 sind an der gegenüberliegenden Längsseite 68 herausgeführt. Die aus dem Kunststoffgehäuse herausragenden Teile der Anschlussleitungen sind in Richtung senkrecht zur Zeichenebene zu der dem Beschauer von Figur 8 abgekehrten Seite abgewinkelt, wie aus Figur 9 ersichtlich. Die zwischen den Längsseiten 68 und 65 gelegene Längsseite 69 ist die Anschlussseite.

Figur 10 zeigt ein in Form einer nach oben offenen Wanne ausgebildetes Kunststoffgehäuse 75, in das die den Kontaktstiften 16 bis 19 entsprechenden Kontaktstifte 76 bis 79 eingelassen sind. Sie ragen entlang einer geraden Linie senkrecht unten aus der durch den Wannenboden gebildeten Anschlussseite 80 heraus. Innerhalb des Füllraums 81 werden nun bei der Massenproduktion der Schalter 82 und der Widerstand 83 eingesetzt und mit ihren Anschlussleitungen 85, 86, 87, 88, die nach unten abgewinkelt sind, mit den Kontaktstiften 76 bis 79 elektrisch leitend verbunden. Der Schalter 82 und der Widerstand 83 sind dadurch, jedenfalls provisorisch, auch gehalten. Ist das geschehen, dann wird der Füllraum der Wanne bis oben mit fließfähiger, isolierender Vergussmasse ausgefüllt, die dann aushärtet. Das nun fertige Kunststoffgehäuse kann, dem Ausführungsbeispiel entsprechend wie in Figur 1 bis 4 dargestellt, eingesetzt werden.

