



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

706 479 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **G01B** 7/30 (2006.01)
H01C 17/02 (2006.01)
H01C 10/42 (2006.01)
G01D 5/165 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00631/12

(71) Anmelder:
Contelec AG, Portstrasse 38
2503 Biel (CH)

(22) Anmeldedatum: 07.05.2012

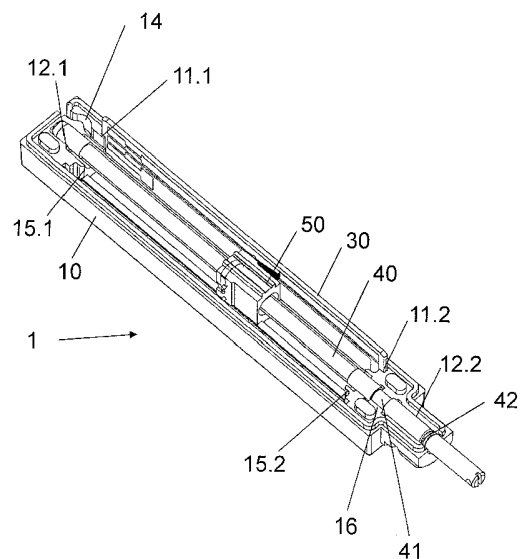
(72) Erfinder:
Daniel Schnorr, 2564 Bellmund (CH)
Stefan Eggenschwiler, 4574 Nennigkofen (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.11.2013

(74) Vertreter:
Rentsch Partner AG, Fraumünsterstrasse 9 Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(54) **Mehrgang-Potentiometer zur Messung eines Drehwinkels.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Mehrgang-Potentiometer (1) zur Messung eines Drehwinkels, umfassend ein erstes Gehäuseteil (10), welches bevorzugt aus einem einzelnen Stück besteht, wobei das erste Gehäuseteil (10) derart eingerichtet ist, dass in einer Halterungseinrichtung (11.1, 11.2) ein Träger (30) für ein Widerstandselement gehalten ist und dass in einer Lagereinrichtung (12.1, 12.2) eine Spindel (40) mit einem daran angebrachten Abgreifelement (50) gelagert ist, wobei der Träger (30), die Spindel (40) und das Abgreifelement (50) derart ausgeführt sind, dass das Abgreifelement (50) durch Drehung der Spindel (40) entlang dem Träger (30) verschiebbar ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Mehrgang-Potentiometer zur Messung eines Drehwinkels gemäss Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Mehrgang-Potentiometer bekannt, um beispielsweise für Steuerungs- oder Regelungszwecke eine Drehstellung zu erfassen. Mehrgang-Potentiometer weisen eine Spindel auf und können als 6-gang, 10-gang, 50-gang, 100-gang oder in einer anderen Weise ausgeführt sein, wobei beispielsweise bei einem 10-gang Potentiometer von einer ersten Endstellung der Spindel bis zu einer zweiten Endstellung 10 volle Umdrehungen zur Verfügung stehen, also eine Winkelsumme von 3600°. Für Steuerungs- oder Regelungszwecke sind bevorzugt Mehrgang-Potentiometer erforderlich, welche eine hohe Präzision aufweisen, also insbesondere eine lineare Kennlinie, eine geringe Hysterese, etc.

[0003] Die DE 19 604 650 zeigt einen Wegsensor mit einer radial und axial gelagerten Welle mit einem Gewinde. An der Welle ist ein Abgriffselement angebracht, welches mit dem Gewinde zusammenwirkt, so dass durch Drehen der Welle das Abgriffselement entlang einer Abgriffsbahn verschiebbar ist. Zur axialen und radialen Lagerung ist am Umfang der Welle eine umlaufende Ausnehmung vorgesehen, in die an einem Gehäuse befestigte Federelemente eingreifen. Zur Fixierung der Federelemente ist ein Fixierungsteil vorgesehen. Eine Lagerung mit geringem Axialspiel wird mit einem Gleitelement erreicht, welches in eine am Umfang der Welle radial umlaufende Nut aufgespritzt wird. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen wird das Gleitelement über ein Federelement im Gehäuse unter einer begrenzten Vorspannung gehalten. Das Gehäuse besteht aus einem Aluminium-Hohlprofil und zwei Endstücken aus Kunststoff.

[0004] Die GB 1 064 184 zeigt ein Mehrgang-Potentiometer. In einem Gehäuse ist eine Welle mit darauf aufgesetzter Hohlwelle mit einem Gewinde angeordnet, wobei durch Drehen der Welle ein Abgreifelement entlang einer Widerstandsbahn verschoben wird. Das Gehäuse weist seitlich eine Öffnung auf, in welche die Welle eingeschoben wird, wobei gleichzeitig die Hohlwelle mit dem Gewinde in das Gehäuse eingesetzt wird, um die Hohlwelle mit dem Gewinde auf die Welle aufzusetzen. Das Gehäuse ist mit einem Deckel mit daran angebrachter Widerstandsbahn verschlossen, wobei das Abgreifelement zwischen der Hohlwelle mit dem Gewinde und der Widerstandsbahn derart angeordnet ist, dass sich das Abgreifelement durch Drehen der Welle entlang der Widerstandsbahn verschiebt.

[0005] Die US 4 021 768 zeigt ein Mehrgang-Potentiometer. In einem Gehäuse ist in einer seitlichen Öffnung eine Welle eingesetzt. Die Welle weist ein Gewinde auf. Das Gehäuse ist durch einen Deckel mit daran angebrachter Widerstandsbahn verschlossen, wobei sich zwischen dem Deckel und der Widerstandsbahn ein Abgreifelement befindet, welches sich durch Drehen der Welle entlang der Widerstandsbahn verschiebt.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Mehrgang-Potentiometer zur Messung eines Drehwinkels vorzuschlagen, welcher mindestens gewisse Nachteile des Standes der Technik vermeidet oder gegenüber diesem Verbesserungen aufweist. Es ist insbesondere eine Aufgabe der Erfindung ein Mehrgang-Potentiometer zur Messung eines Drehwinkels vorzuschlagen, welches eine hohe Genauigkeit aufweist und kostengünstig herstellbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen definierten Merkmale gelöst.

[0008] Ein Mehrgang-Potentiometer zur Messung eines Drehwinkels umfasst ein erstes Gehäuseteil, welches bevorzugt aus einem einzelnen Stück besteht. Das erste Gehäuseteil ist derart eingerichtet, dass in einer Halterungseinrichtung ein Träger für ein Widerstandselement gehalten ist und dass in einer Lagereinrichtung eine Spindel mit einem daran angebrachten Abgreifelement gelagert ist, wobei der Träger, die Spindel und das Abgreifelement derart ausgeführt sind, dass das Abgreifelement durch Drehung der Spindel entlang dem Träger verschiebbar ist, wobei das Abgreifelement mit dem Widerstandselement des Trägers zusammenwirkt. Das Zusammenwirken zwischen dem Abgreifelement und dem Widerstandselement erfolgt bevorzugt mit einem Schleifer, mit welchem insbesondere ein Spannungswert des als unbelasteter Spannungsteiler beschalteten Potentiometers beeinflusst wird. Bei einer Widerstandsmessung würde der nicht konstante Übergangswiderstand des Schleifers mitgemessen. Die Drehstellung der Spindel entspricht einer Stellung des Abgreifelements und somit einem spezifischen Widerstandswert des Widerstandselement. Somit ergibt sich durch die Messung eines Widerstandswerts des Widerstandselements die Drehstellung oder der Drehwinkel der Spindel. Eine Widerstandsmessung kann in hoher Genauigkeit erfolgen und ermöglicht die Messung des Drehwinkels in hoher Genauigkeit. Das Mehrgang-Potentiometer ist einfach im Zusammenbau und deshalb kostengünstig herstellbar. Da der Träger mit dem Widerstandselement und die Spindel in demselben Gehäuseteil angebracht sind, ist deren relative Position zueinander genau definiert, wodurch die Genauigkeit bei der Messung eines Drehwinkels günstig beeinflusst wird.

[0009] In Ausführungsform umfasst das Mehrgang-Potentiometer ein zweites Gehäuseteil, welches bevorzugt aus einem einzelnen Stück besteht, wobei das zweite Gehäuseteil derart eingerichtet ist, dass es mit dem ersten Gehäuseteil eine Kapselung bildet, insbesondere zur Kapselung des Trägers und der Spindel mit dem daran angebrachten Abgreifelement.

Das zweite Gehäuseteil ist ferner insbesondere derart ausgeführt ist, dass die Halterungseinrichtung des ersten Gehäuseteils zur Halterung des Trägers und/oder die Lagereinrichtung des ersten Gehäuseteils zur Lagerung der Spindel im Wesentlichen ergänzt werden, insbesondere spiegelbildlich durch eine Halterungseinrichtung des zweiten Gehäuseteils resp. durch eine Lagereinrichtung des zweiten Gehäuseteils. Durch die Kapselung mit einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil wird das Mehrgang-Potentiometer geschützt und der Träger sowie die Spindel mit dem daran angebrachten Abgreifelement werden fixiert. Dadurch wird die Genauigkeit des Mehrgang-Potentiometers weiter verbessert, insbesondere auch durch die sich ergänzenden Halterungseinrichtungen und Lagereinrichtung der Gehäuseteile. Die beiden Gehäuseteile weisen beispielsweise zudem sich ergänzende Nuten und Nocken auf, so dass ein einfacher und rascher Zusammenbau weiter unterstützt ist, wodurch sich eine kostengünstige Herstellung des Mehrgang-Potentiometers ergibt.

[0010] In einer Ausführungsform weist die Lagereinrichtung des ersten Gehäuseteils des Mehrgang-Potentiometers zur radialen Lagerung der Spindel mindestens eine im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung auf, in welcher im Wesentlichen ein halber Umfang der Spindel gelagert ist, wobei insbesondere eine erste Lagereinrichtung und eine zweite Lagereinrichtung vorgesehen sind, welche im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung aufweisen und in einem Abstand derart zueinander angeordnet sind, dass das Abgreifelement weitgehend entlang dem gesamten Träger verschiebbar ist. Die Lagerung der Spindel erfolgt beispielsweise im Bereich der Enden der Spindel, so dass eine besonders stabile radiale Lagerung insbesondere in Bezug auf den Träger besteht. Die halb-zylinderförmigen Ausnehmungen ermöglichen ein einfaches Einsetzen der Spindel und damit eine kostengünstige Herstellung des Mehrgang-Potentiometers gewährleistet ist.

[0011] In einer Ausführungsform weist die Spindel des Mehrgang-Potentiometers eine umlaufende Nut auf, in welche zur axialen Lagerung der Spindel ein Nocken eingreift, welcher am ersten Gehäuseteil und/oder gegebenenfalls am zweiten Gehäuseteil angeformt ist. Die umlaufende Nut ist insbesondere in die Spindel eingefräst. Die Breite des Nockens ist nur um so viel kleiner als die Breite der umlaufenden Nut, dass zugleich die Drehung der Spindel und die axiale Lagerung sichergestellt sind. Die umlaufende Nut und der Nocken sind vorzugsweise im Bereich der Lagereinrichtung angebracht, beispielsweise ist der Nocken an einer halb-zylinderförmigen Ausnehmung angeformt. Somit wird durch die Lagereinrichtung sowohl eine zuverlässige radiale als auch eine zuverlässige axiale Lagerung bereitgestellt, wobei ein einfaches Einsetzen der Spindel ermöglicht und damit eine kostengünstige Herstellung des Mehrgang-Potentiometers gewährleistet ist.

[0012] In einer Ausführungsform weist das erste Gehäuseteil oder das zweite Gehäuseteil, insbesondere das erste Gehäuseteil, des Mehrgang-Potentiometers eine Kabelführung auf, welche insbesondere U-förmig ausgebildet ist, zur Zugentlastung eines am Träger angebrachten elektrischen Anschlusskabels. Die Kabelführung ermöglicht einen Anschluss des auf dem Träger angeordneten Widerstandselementes. Durch die Zugentlastung ist sichergestellt, dass bei Zugkräften am Anschlusskabel am Mehrgang-Potentiometer keine Beschädigungen auftreten. Die Kabelführung ist insbesondere am ersten Gehäuseteil zugänglich und wird vom zweiten Gehäuseteil verschlossen. Dadurch ergibt sich eine einfache Montage und damit eine kostengünstige Herstellung des Mehrgang-Potentiometers.

[0013] In einer Ausführungsvariante weist der Träger des Mehrgang-Potentiometers eine Widerstandsbahn und eine Kollektorbahn auf, wobei das Abgreifelement eine elektrische Verbindung zwischen der Widerstandsbahn und der Kollektorbahn erstellt. Der Träger ist beispielsweise als rechteckiges Substrat ausgeführt, welches eine kurze und eine lange Seite aufweist. In Richtung der langen Seite sind auf der Plattenfläche eine Widerstandsbahn und eine Kollektorbahn angebracht, welche insbesondere parallel ausgeführt sind und sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Plattenfläche erstrecken. Das Abgreifelement weist ein Schleifelement auf, welches die Widerstandsbahn mit der Kollektorbahn elektrisch verbindet. An einer kurzen Seite des Substrats kann somit an den Enden der Widerstandsbahn und der Kollektorbahn ein Widerstand gemessen werden, welcher von der Position des Abgreifelements resp. des Drehwinkels bzw. der Drehstellung der Spindel abhängt. Die Widerstandsmessung ermöglicht es, den Drehwinkel bzw. die Drehstellung der Spindel mit einer hohen Genauigkeit zu ermitteln. Da die Widerstandsbahn und die Kollektorbahn auf dem Träger aufgebracht ist und der Schleifer beispielsweise am Abgreifelement in irgendeiner Weise befestigt werden kann, beispielsweise durch Klebung, lässt sich das Mehrgang-Potentiometer zudem einfach zusammenbauen und deshalb kostengünstig herstellen.

[0014] In einer Ausführungsvariante weist der Träger des Mehrgang-Potentiometers eine Widerstandsbahn und eine Kollektorbahn auf, wobei bei fehlendem zweitem Gehäuseteil die Widerstandsbahn wenigstens teilweise zugänglich sind, um insbesondere durch das Entfernen von Teilen der Widerstandsbahn eine Linearisierung vorzunehmen, insbesondere durch Entfernen von Teilen mit einem Laser. Bei fehlendem zweitem Gehäuseteil ragt der Träger beispielsweise aus dem ersten Gehäuseteil etwas heraus, wodurch Teile der Widerstandsbahn zugänglich sind. Zum Linearisieren des Mehrgang-Potentiometers wird die Spindel in verschiedene Drehstellungen gebracht und jeweils der gemessene Widerstandswert mit einem Sollwert verglichen. Bei einer Abweichung des Widerstandswert vom Sollwert ist beispielweise eine Lasereinrichtung vorgesehen, um Teile der Widerstandsbahn zu entfernen, beispielsweise indem durch die Einwirkung von Hitze Teile der Widerstandsbahn zerstört werden, wobei sich der gemessene Widerstandswert verändert. Der Sollwert kann beispielsweise gemäss einer Linearisierungstabelle definiert sein. Um die Linearisierung durchzuführen, kann der Träger auch aus dem ersten Gehäuseteil entfernt werden, die notwendigen Linearisierungsschritte wie z.B. das Entfernen von Teilen der Widerstandsbahn durchgeführt und dann der Träger wieder eingesetzt werden. Bei einem in dieser Weise durchgeführtem Linearisieren des Potentiometers wird der Widerstandswert gemessen, und nicht wie bei der Anwendung des Potentiometers ein Spannungswert.

[0015] In einer Ausführungsvariante sind das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil des Mehrgang-Potentiometers eingerichtet sind, um diese durch Ultraschallverschweissung miteinander zu verschweissen. Die Ultraschallverschweissung ist schnell und zuverlässig durchführbar. Nach der Verschweissung sind der Träger, die Spindel und das Abgreifelement vor äusseren Einflüssen weitgehend geschützt, wodurch sich eine hohe Genauigkeit und Langlebigkeit des Mehrgang-Potentiometers ergibt.

[0016] In einer Ausführungsform weist die Spindel des Mehrgang-Potentiometers ein Gewinde auf, welches mit dem Abgreifelement derart zusammenwirkt, dass durch Drehen der Spindel das Abgreifelement entlang dem Träger verschiebbar ist. Zum Zusammenwirken mit dem Gewinde ist am Abgreifelement insbesondere ein Federelement vorgesehen, welches einen Vorsprung aufweist, der in das Gewinde eingreift. Der Vorsprung wird im Gewinde geführt und dadurch wird das Verschieben des Abgreifelements entlang dem Träger bewirkt. Insbesondere an Endpositionen wird das Federelement aus dem Gewinde automatisch in radialer Richtung hinausgedrückt, wodurch eine Beschädigung des Gewindes und/oder des Abgreifelements vermieden wird.

[0017] In einer Ausführungsform weisen das erste Gehäuseteil und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil des Mehrgang-Potentiometers einen ersten Anschlag und/oder einen zweiten Anschlag aufweisen zur Wegbegrenzung des Abgreifelements entlang der Spindel und damit auch entlang dem Träger. Durch die Anschläge wird das Verschieben des Abgreifelements entlang dem Träger beispielsweise auf eine erste Endposition und eine zweite Endposition begrenzt, wobei zum Verschieben zwischen den Endpositionen eine der Gewindesteigung und dem Abstand der Anschläge entsprechende Anzahl Umdrehungen der Spindel erforderlich ist, also sechs Umdrehungen bei einem 6-gang Mehrgang-Potentiometer, zehn Umdrehungen bei einem 10-gang Mehrgang-Potentiometer, etc.

[0018] In einer Ausführungsform weisen das erste Gehäuseteil und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil des Mehrgang-Potentiometers einen Flansch auf zur Befestigung des Mehrgang-Potentiometers an einem Verwendungsort, beispielsweise indem der Flansch ein Gewinde aufweist für das Zusammenwirken mit einer Mutter, wobei die Spindel im Bereich des Flansches durch das erste Gehäuseteil und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil hindurchgeführt ist und insbesondere mit einer Dichtung wie beispielsweise einem O-Ring abgedichtet ist. Mit dem Flansch und der herausgeführten Spindel wird eine zuverlässige Verbindung zu einem Teil ermöglicht, dessen Drehwinkel oder Drehstellung beispielsweise erfasst oder überwacht werden soll. Dadurch ergibt sich eine hohe Genauigkeit bei der Messung eines Drehwinkels mit dem Mehrgang-Potentiometer.

[0019] In einer Ausführungsvariante sind das erste Gehäuseteil und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil des Mehrgang-Potentiometers als Halbschalen aus Kunststoff in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Die Halbschalen können bei kleinen Fertigungstoleranzen sehr kostengünstig hergestellt werden. Insbesondere sind die relativen Dimensionen wie beispielsweise der Abstand zwischen Anschlägen oder der Abstand von einem Anschlag zu einer Halterungseinrichtung für den Träger sehr genau. Das Mehrgang-Potentiometer weist dadurch eine hohe Genauigkeit bei geringen Herstellungskosten auf.

[0020] Neben einem Mehrgang-Potentiometer bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrgang-Potentiometers, wobei ein Träger und eine Spindel mit einem daran angebrachten Abgreifelement in ein erstes Gehäuseteil eingesetzt werden, und wobei ein zweites Gehäuseteil mit dem ersten Gehäuseteil stoffschlüssig verbunden wird, insbesondere in einem Schweissverfahren, bevorzugt in einem Ultraschallschweissverfahren. Das Mehrgang-Potentiometer ist in wenigen Schritten herstellbar, wodurch die Herstellungskosten günstig ausfallen.

[0021] In einer Ausführungsvariante wird vor dem stoffschlüssigen Verbinden des zweiten Gehäuseteils mit dem ersten Gehäuseteil eine Linearisierung durchgeführt, indem das Abgreifelement entlang einer oder mehrerer Widerstandsbahnen des Trägers verschoben wird, wobei Widerstandswerte erfasst werden, um aufgrund der erfassten Widerstandswerte durch Entfernen von Teilen der einen oder mehreren Widerstandsbahnen das Mehrgang-Potentiometer zu linearisieren, insbesondere durch das Entfernen mit einem Laser. Durch die Linearisierung ergibt sich ein Mehrgang-Potentiometer mit einer sehr hohen Genauigkeit. Die Linearisierung erfordert keinen grossen Aufwand und führt deshalb zu keiner wesentlichen Verteuerung des Mehrgang-Potentiometers.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgenden erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Mehrgang-Potentiometers mit einem ersten Gehäuseteil und darin angeordnetem Träger sowie der Spindel mit einem Abgreifelement;
- Fig. 1b eine perspektivische Ansicht einer an der Spindel angebrachten umlaufenden Nut und eines am ersten Gehäuseteil angebrachten Nocken eines Mehrgang-Potentiometers;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Gehäuseteils eines Mehrgang-Potentiometers, welches das erste Gehäuseteil im Wesentlichen spiegelbildlich ergänzt; und

Fig. 3 ein Mehrgang-Potentiometer mit einem zusammengesetzten ersten und zweiten Gehäuseteil.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

[0023] Fig. 1 zeigt ein erstes Gehäuseteil 10 eines Mehrgang-Potentiometers 1. Das erste Gehäuseteil 10 besteht aus einem einzelnen Stück und ist beispielsweise in einem Spritzgussverfahren aus Kunststoff hergestellt. In einer Halterungseinrichtung 11.1, 11.2 des ersten Gehäuseteils 1 ist ein Träger 30 für ein Widerstandselement gehalten. Die Halterungseinrichtung 11.1, 11.2 umfasst beispielsweise eine erste Halterungseinrichtung 11.1 umfassend eine Nut und eine zweite Halterungseinrichtung 11.2 umfassend eine Nut, welche am ersten Gehäuseteil 10 angeformt sind und in welche der Träger 30 eingeführt ist. Der Träger 30 ist beispielsweise als rechteckige Platte ausgeführt, welche zwei kürzere und zwei längere Seiten sowie zwei Plattenflächen aufweist und mit einer längeren Seite voraus senkrecht in das erste Gehäuseteil 10 resp. die Halterungseinrichtung 11.1, 11.2 eingeführt ist. In einer Lagereinrichtung 12.1, 12.2 ist eine Spindel 40 gelagert. Die Lagereinrichtung 12.1, 12.2 umfasst beispielsweise mindestens eine im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung, welche am ersten Gehäuseteil angeformt ist und in welcher im Wesentlichen ein halber Umfang der Spindel 40 gelagert ist. In einer Ausführungsform sind eine erste im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung 12.1 und eine zweite im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung 12.2 vorgesehen, in welchen je ein halber Umfang eines ersten und zweiten Abschnitts der Spindel 40 gelagert sind. Bevorzugt ist das eine Ende der Spindel 40 im Wesentlichen vollständig in der ersten halb-zylinderförmigen Lagereinrichtung 12.1 gelagert, während das andere Ende der Spindel 40 zwar in der zweiten halb-zylinderförmigen Lagereinrichtung 12.2 gelagert, aber durch diese auch hindurchgeführt ist. Dadurch ist die Spindel 40 seitlich an einer Aussenseite des ersten Gehäuseteils zugänglich, insbesondere um die Spindel 40 zu drehen.

[0024] An der Spindel 40 ist ein Abgreifelement 50 angebracht, wobei der Träger 30, die Spindel 40 und das Abgreifelement 50 derart ausgeführt sind, dass das Abgreifelement 50 durch Drehung der Spindel 40 entlang dem Träger 30 verschiebbar ist, insbesondere entlang einer Plattenfläche des Trägers 30 in Richtung einer längeren Seite des Trägers 30. Die Spindel 40 weist dazu beispielsweise ein Gewinde auf, welches mit einer am Abgreifelement 50 angebrachten Gewindehülse zusammenwirkt, die beispielsweise zwei Federelemente aufweist, welche in das Gewinde eingreifen. Das Abgreifelement 50 weist an einer dem Träger zugewandten Aussenseite ferner ein Schleiferelement auf, welches auf dem Träger 30 insbesondere derart aufliegt, dass bei einer Drehung der Spindel 40 eine gleichzeitige axiale Drehung des Abgreifelements 50 blockiert ist. Aufgrund des Gewindes der Spindel 40 und der in das Gewinde eingreifenden Federelemente des Abgreifelements 50 ist somit durch Drehung der Spindel 40 das Abgreifelement 50 entlang dem Träger 30 verschiebbar. In einer Ausführungsform sind die Spindel 40 und der Träger 30 beispielsweise im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, wobei eine Länge der Spindel 40 eine Strecke auf dem Träger 30 definiert, welche das Schleiferelement des Abgreifelements 50 auf dem Träger 30 zurücklegt. In einer Ausführungsform sind auf dem Träger 30 als Widerstandselement zwei im Wesentlichen parallele Widerstandsbahnen vorgesehen, welche durch das Schleiferelement des Abgreifelements 50 kurzgeschlossen werden. Die Widerstandsbahnen sind insbesondere auf einer Plattenfläche des Trägers 30 in Richtung einer längeren Seite des Trägers 30 angebracht. An einem Ende der Widerstandsbahnen, also insbesondere bei einer kürzeren Seite des Trägers 30, lassen sich über elektrische Messkontakte, welche mit den Widerstandsbahnen verbunden werden, Widerstandswerte messen, welche von der aktuellen Verschiebung des Abgreifelements 50 abhängen.

[0025] Die gemessenen Widerstandswerte ergeben sich durch den Widerstandswert der Strecke zwischen einem elektrischen Messkontakt an der einen Widerstandsbahn und dem Schleiferelement, zuzüglich des Widerstandswerts des Schleiferelements, welcher typischerweise vernachlässigbar ist, zuzüglich des Widerstandswerts der Strecke zwischen dem Schleiferelement und einem elektrischen Messkontakt an der anderen Widerstandsbahn. Die Widerstandsbahnen weisen insbesondere eine konstante Bahnbreite und Bahndicke auf, so dass der Widerstandswert im Wesentlichen linear proportional ist mit der Strecke zwischen den elektrischen Messkontakten und dem Schleiferelement.

[0026] Die Drehstellung oder der Drehwinkel der Spindel 40 ist damit einem eindeutigen Widerstandswert zugeordnet. Insbesondere durch die Steigung des Gewindes der Spindel 40 und die Länge des Trägers 30 resp. der darauf angebrachten Widerstandsbahnen ist die Anzahl Umdrehungen definiert, welche mit dem Mehrgang-Potentiometer 1 gemessen werden können. So ist beispielsweise ein 6-gang Mehrgang-Potentiometer 1 eingerichtet, dass innerhalb von sechs Umdrehungen der Spindel 40 das Abgreifelement von einer ersten Endposition in eine zweite Endposition verschoben wird. Bei einem 10-gang Mehrgang-Potentiometer 1 sind zehn Umdrehungen erforderlich, bei einem 20-gang Mehrgang-Potentiometer sind zwanzig Umdrehungen erforderlich, usw.

[0027] Das erste Gehäuseteil 10 des Mehrgang-Potentiometers 1 besteht wie erwähnt bevorzugt aus einem Stück, beispielsweise aus einem in einem Spritzgussverfahren hergestellten Kunststoffteil. Der Träger 30 und die Spindel 40 mit dem darauf angebrachten Abgreifelement 50 können schnell und einfach in das erste Gehäuseteil 10 eingesetzt werden, wobei die Funktion des Mehrgang-Potentiometers d.h. das Drehen der Spindel 40 und das einer Drehstellung zugeordnete Ermitteln eines Widerstandswerts ermöglicht ist. Das Zusammensetzen des Mehrgang-Potentiometers erfordert somit einen geringen Arbeitsaufwand und das Mehrgang-Potentiometer 1 ist deshalb kostengünstig herstellbar. Aufgrund der vollen Funktionsfähigkeit bei eingesetztem Träger 30 und eingesetzter Spindel 40 ist das Mehrgang-Potentiometer 1 für weitergehende Zwecke wie beispielsweise dem Linearisieren verwendbar, insbesondere da das auf dem Träger 40 angebrachte Widerstandselement in der Form von beispielsweise einer Widerstandsbahn und einer Kollektorbahn zumindest teilweise zugänglich ist. So kann durch das Drehen der Spindel 40 das Abgreifelement 50 von einer ersten Endposition in

eine zweite Endposition verschoben werden, wobei zugleich Widerstandswerte erfasst und dem Drehwinkel zugeordnet beispielsweise als Linearisierungstabelle abgespeichert werden. Aufgrund der Linearisierungstabelle kann beispielsweise am zumindest teilweise zugänglichen Widerstandselement eine Linearisierung durchgeführt werden, beispielsweise indem Teile der Widerstandsbahn entfernt werden, insbesondere mit einem Laser.

[0028] Fig. 2 zeigt ein zweites Gehäuseteil 20 eines Mehrgang-Potentiometers 1. Das zweite Gehäuseteil 20 besteht aus einem einzelnen Stück und ist beispielsweise in einem Spritzgussverfahren aus Kunststoff hergestellt. Das zweite Gehäuseteil 20 ist eingerichtet, um mit dem ersten Gehäuse derart zusammenzuwirken, dass das zweite Gehäuseteil 20 mit dem ersten Gehäuseteil 10 eine Kapselung bildet, wobei das zweite Gehäuseteil 20 auf das erste Gehäuseteil 10 aufgesetzt ist. So weist das zweite Gehäuseteil 20 beispielsweise eine Halterungseinrichtung 21.1, 21.2 auf, welche die Halterungseinrichtung 11.1, 11.2 des ersten Gehäuseteils 10 spiegelbildlich ergänzt, so dass der Träger 30 sowohl von der Halterungseinrichtung 21.1, 21.2 des zweiten Gehäuseteils als auch von der Halterungseinrichtung 11.1, 11.2 des ersten Gehäuseteils gehalten ist. Das zweite Gehäuseteil 20 weist beispielsweise ferner eine Lagereinrichtung 22.1, 22.2 auf, welche die Lagereinrichtung 12.1, 12.2 des ersten Gehäuseteils 10 spiegelbildlich ergänzt, so dass die Spindel 40 sowohl von der Lagereinrichtung 22.1, 22.2 des zweiten Gehäuseteils als auch von der Lagereinrichtung 12.1, 12.2 des ersten Gehäuseteils gelagert ist. Demzufolge weist das zweite Gehäuseteil 20 insbesondere eine erste Nut 21.1, eine zweite Nut 21.2, eine erste halb-zylinderförmige Lagereinrichtung 22.1 sowie eine zweite halb-zylinderförmige Lagereinrichtung 22.2 auf, welche am zweiten Gehäuseteil 20 angeformt sind.

[0029] Fig. 3 zeigt ein Mehrgang-Potentiometer 1 mit einem ersten Gehäuseteil 10, auf welchem ein zweites Gehäuseteil 20 aufgesetzt ist. Das erste Gehäuseteil 10 und das zweite Gehäuseteil sind beispielsweise stoffschlüssig miteinander verbunden, beispielsweise verklebt, verschweisst oder in einer anderen Weise verbunden. Das erste Gehäuseteil 10 und das zweite Gehäuseteil 20 sind insbesondere durch Ultraschallverschweissung miteinander stoffschlüssig verbunden.

[0030] Wie in Fig. 3 ersichtlich, ist an einem Ende des Mehrgang-Potentiometers 1 die Spindel 40 herausgeführt, wobei an diesem Ende insbesondere ein Flansch 70 mit einer Mutter und gegebenenfalls einer Unterlagscheibe vorgesehen ist, um das Mehrgang-Potentiometer 1 an einem Verwendungsort, also z.B. an einem Fahrzeug, einem Gabelstapler oder an einem anderen Verwendungsort zu befestigen.

[0031] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, weist das zweite Gehäuseteil 20 auf der Aussenseite des Mehrgang-Potentiometers 1 eine oder mehrere Halterungsöffnungen 23.1, 23.2 auf, welche als Vertiefungen ausgeführt sind und das Gehäuseteil nicht durchstossen. Das erste Gehäuseteil weist beispielsweise in entsprechender Weise eine oder mehrere Halterungsöffnungen 13.1, 13.2 auf. Die Halterungsöffnungen 13.1, 13.2, 23.1, 23.2 sind beispielsweise vorgesehen, um das erste Gehäuseteil 10 und das zweite Gehäuseteil während dem Zusammenbau festzuhalten, indem beispielsweise Nocken einer Greifvorrichtung in entsprechender Weise in die Halterungsöffnungen 13.1, 13.2, 23.1, 23.2 eingreifen.

[0032] Wie aus Figur 3 ersichtlich, sind an einem Ende des Mehrgang-Potentiometers elektrische Anschlüsse 60 vorgesehen, um die Messung eines Widerstandswerts durchzuführen. Der gemessene Widerstandswert entspricht wie schon erläutert einer Drehstellung der Spindel 40.

[0033] Aus Fig. 1 ist eine Anschlusskabelführung 14 ersichtlich, welche insbesondere U-förmig ausgeführt und vorgesehen ist, um ein Anschlusskabel von der Aussenseite des Mehrgang-Potentiometers 1 zum Träger 30 zu führen, so dass insbesondere elektrische Kontakte zu den auf dem Träger 30 angebrachten Widerstandsbahnen erstellt werden können. Die Anschlusskabelführung 14 ist insbesondere eingerichtet, dass sich eine Zugentlastung des Anschlusskabels ergibt. Das Mehrgang-Potentiometer 1 ist dadurch davor geschützt, dass Kräfte, welche durch ein Ziehen am Anschlusskabel entstehen, beispielsweise an die elektrischen Kontaktstellen des Kabels mit den Widerstandsbahnen übertragen werden und sich aufgrund solcher Kräfte eine Veränderung des elektrischen Kontakts mit den Widerstandsbahnen, eine Änderung der gemessenen Widerstandswerte sowie daraus abgeleitet eine Ungenauigkeit bei der Bestimmung einer Drehstellung der Spindel 40 ergibt.

[0034] Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich, sind Endanschläge 15.1, 15.2, 25.1, 25.2 vorgesehen, welche genau definierte Endpositionen des Abgreifelements 50 bewirken. Die Endanschläge 15.1, 15.2, 25.1, 25.2 sind auf einer Innenseite des ersten Gehäuseteils 10 und des zweiten Gehäuseteils 20 angeformt, insbesondere im Bereich der ersten und zweiten halb-zylinderförmigen Lagereinrichtungen 12.1, 12.2, 22.1, 22.2. Die Kopplung zwischen einem Gewinde der Spindel 40 und dem Abgreifelement 50 erfolgt wie beschrieben vorzugsweise über ein oder mehrere Federelemente. Bei Berührung des Abgreifelements 50 mit einem Endanschlag 15.1, 15.2, 25.1, 25.2, ist eine weitere Verschiebung des Abgreifelements 50 blockiert. Bei fortwährender Drehung der Spindel 40 wird das Federelement durch die Flanken des Gewindes in radialer Richtung von der Spindel 40 weggestossen, so dass aufgrund des oder der Federelemente eine mechanische Zerstörung des Gewindes 40 oder des Abgreifelements 50 verhindert ist.

[0035] Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich, weist die Spindel 40 eine umlaufende Nut 41 auf, in welche ein am ersten Gehäuseteil 10 und/oder am zweiten Gehäuseteil 20 angeformter Nocken 16, 26 eingreift. In Fig. 1 b ist der entsprechende Ausschnitt in einer vergrößerten Ansicht für das erste Gehäuseteil 10 gezeigt. Die Nocken 16, 26 können derart ausgeformt sein, dass diese die Nut 41 am Umfang umschliessen. In einer Variante sind die Nocken 16, 26 als einzelne quaderförmige Teile angeformt, so dass die Nut 41 am Umfang nur abschnittsweise umschlossen wird. Durch die Nocken 16, 26 wird insbesondere eine genaue axiale Positionierung der Spindel 40 gegenüber dem ersten Gehäuseteil 10 sowie dem

zweiten Gehäuseteil 20 erreicht, wodurch eine genaue Positionierung des Abgreifelements 50 gegenüber dem Träger 30 erreicht wird.

[0036] Wie aus Fig. 1, Fig. 1b und Fig. 2 ersichtlich, wird die Spindel 40 von einem Innenbereich, welcher den Träger 20 und das Abgreifelement 50 umschliesst, in einen Aussenbereich des Mehrgang-Potentiometers 1 geführt. Zur Bestimmung einer Drehstellung eines Fahrzeugteils, eines Gabelstaplerteils oder eines anderen Teils, wird die so herausgeführte Spindel 40 des Mehrgang-Potentiometers 1 entsprechend mechanisch verbunden. Wie aus Fig. 1 oder Fig. 1b ersichtlich, ist in diesem beschriebenen Durchführungsbereich der Spindel 40 eine Dichtung 42, vorzugsweise in Form eines O-Rings vorgesehen.

Bezugszeichen

[0037]

1	Mehrgang-Potentiometer
10	erstes Gehäuseteil
11.1, 11.2	Halterungseinrichtung des ersten Gehäuseteils
12.1, 12.2	Lagereinrichtung des ersten Gehäuseteils
13.1, 13.2	Halterungsöffnungen des ersten Gehäuseteils (in den Figuren nicht ersichtlich)
14	Anschlusskabelführung
15.1, 15.2	Endanschlüsse des ersten Gehäuseteils
16	Nocken des ersten Gehäuseteils
20	zweites Gehäuseteil
21.1, 21.2	Halterungseinrichtung des zweiten Gehäuseteils
22.1, 22.2	Lagereinrichtung des zweiten Gehäuseteils
22.1, 22.2	Halterungsöffnungen des zweiten Gehäuseteils
25.1, 25.2	Endanschlüsse des zweiten Gehäuseteils
26	Nocke des zweiten Gehäuseteils
30	Träger (für ein Widerstandselement)
40	Spindel
41	umlaufende Nut der Spindel
42	Dichtung
60	elektrische Anschlüsse des Mehrgang-Potentiometers
50	Abgreifelement
70	Flansch

Patentansprüche

1. Ein Mehrgang-Potentiometer (1) zur Messung eines Drehwinkels, umfassend ein erstes Gehäuseteil (10), welches bevorzugt aus einem einzelnen Stück besteht, wobei das erste Gehäuseteil (10) derart eingerichtet ist, dass in einer Halterungseinrichtung (11.1, 11.2) ein Träger (30) für ein Widerstandselement gehalten ist und dass in einer Lagereinrichtung (12.1, 12.2) eine Spindel (40) mit einem daran angebrachten Abgreifelement (50) gelagert ist, wobei der Träger (30), die Spindel (40) und das Abgreifelement (50) derart ausgeführt sind, dass das Abgreifelement (50) durch Drehung der Spindel (40) entlang dem Träger (30) verschiebbar ist, wobei das Abgreifelement mit dem Widerstandselement des Trägers (30) zusammenwirkt.
2. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach Anspruch 1, weiter umfassend ein zweites Gehäuseteil (20), welches bevorzugt aus einem einzelnen Stück besteht, wobei das zweite Gehäuseteil (20) derart eingerichtet ist, dass es mit dem ersten Gehäuseteil (10) eine Kapselung bildet, insbesondere zur Kapselung des Trägers (30) und der Spindel (40) mit dem daran angebrachten Abgreifelement (50), wobei das zweite Gehäuseteil (20) ferner insbesondere derart ausgeführt

ist, dass die Halterungseinrichtung (11.1, 11.2) des ersten Gehäuseteils (10) zur Halterung des Trägers (30) und/oder die Lagereinrichtung (12.1, 12.2) des ersten Gehäuseteils (10) zur Lagerung der Spindel (40) im Wesentlichen ergänzt werden, insbesondere spiegelbildlich durch eine Halterungseinrichtung (21.1, 21.2) des zweiten Gehäuseteils (20) resp. durch eine Lagereinrichtung (22.1, 22.2) des zweiten Gehäuseteils (20).

3. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei zur radialen Lagerung der Spindel (40) die Lagereinrichtung (11.1, 11.2) des ersten Gehäuseteils (10) mindestens eine im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung aufweist, in welcher im Wesentlichen ein halber Umfang der Spindel (40) gelagert ist, wobei insbesondere eine erste Lagereinrichtung (11.1) und eine zweite Lagereinrichtung (11.2) vorgesehen sind, welche im Wesentlichen halb-zylinderförmige Ausnehmung aufweisen und in einem Abstand zueinander derart angeordnet sind, dass das Abgreifelement (50) weitgehend entlang dem gesamten Träger (30) verschiebbar ist.
4. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Spindel (40) eine umlaufende Nut (41) aufweist, in welche zur axialen Lagerung der Spindel ein Nocken (16, 26) eingreift, welcher am ersten Gehäuseteil (10) und/oder gegebenenfalls am zweiten Gehäuseteil (20) angeformt ist.
5. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das erste Gehäuseteil (10) oder das zweite Gehäuseteil (20), insbesondere das erste Gehäuseteil (10), eine Kabelführung aufweist, welche insbesondere U-förmig ausgebildet ist, zur Zugentlastung eines am Träger (30) angebrachten elektrischen Anschlusskabels.
6. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Träger (30) eine Widerstandsbahn und eine Kollektorbahn aufweist und wobei das Abgreifelement (50) eine elektrische Verbindung zwischen der Widerstandsbahn und der Kollektorbahn erstellt.
7. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Träger (30) eine Widerstandsbahn und eine Kollektorbahn aufweist, wobei die Widerstandsbahn bei fehlendem zweitem Gehäuseteil (20) wenigstens teilweise zugänglich sind, um insbesondere durch das Entfernen von Teilen der Widerstandsbahn eine Linearisierung vorzunehmen, insbesondere durch Entfernen von Teilen mit einem Laser.
8. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das erste Gehäuseteil (10) und das zweite Gehäuseteil (20) eingerichtet sind, um diese durch Ultraschallverschweissung miteinander zu verschweissen.
9. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Spindel (40) ein Gewinde aufweist, welches mit dem Abgreifelement (50) derart zusammenwirkt, dass durch Drehen der Spindel (40) das Abgreifelement (50) entlang dem Träger (30) verschiebbar ist.
10. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das erste Gehäuseteil (10) und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil (20) einen ersten Anschlag (15.1, 25.1) und/oder einen zweiten Anschlag (15.2, 25.2) aufweisen zur Wegbegrenzung des Abgreifelements (50) entlang der Spindel (40) und damit auch entlang dem Träger (30).
11. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das erste Gehäuseteil (10) und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil (20) einen Flansch (70) aufweisen zur Befestigung des Mehrgang-Potentiometers an einem Verwendungsort, beispielsweise indem der Flansch (70) ein Gewinde aufweist für das Zusammenwirken mit einer Mutter, wobei die Spindel (40) im Bereich des Flansches (70) durch das erste Gehäuseteil (10) und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil (20) hindurchgeführt ist und insbesondere mit einer Dichtung wie beispielsweise einem O-Ring abgedichtet ist.
12. Das Mehrgang-Potentiometer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das erste Gehäuseteil (10) und/oder gegebenenfalls das zweite Gehäuseteil (20) als Halbschalen aus Kunststoff in einem Spritzgussverfahren hergestellt sind.
13. Ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrgang-Potentiometers (1) nach Anspruchs 1 bis 12, wobei ein Träger (30) und eine Spindel (40) mit einem daran angebrachten Abgreifelement (50) in ein erstes Gehäuseteil (10) eingesetzt werden, und wobei ein zweites Gehäuseteil (20) mit dem ersten Gehäuseteil (10) stoffschlüssig verbunden wird, insbesondere in einem Schweissverfahren, bevorzugt in einem Ultraschallschweissverfahren.
14. Das Verfahren nach Anspruch 13, wobei vor dem stoffschlüssigen Verbinden des zweiten Gehäuseteils (20) mit dem ersten Gehäuseteil (30) eine Linearisierung durchgeführt wird, indem das Abgreifelement (50) entlang einer oder mehrerer Widerstandsbahnen des Trägers (30) verschoben wird, wobei Widerstandswerte erfasst werden, um aufgrund der erfassten Widerstandswerte durch Entfernen von Teilen der einen oder mehreren Widerstandsbahnen das Mehrgang-Potentiometer (1) zu linearisieren, insbesondere durch das Entfernen mit einem Laser.

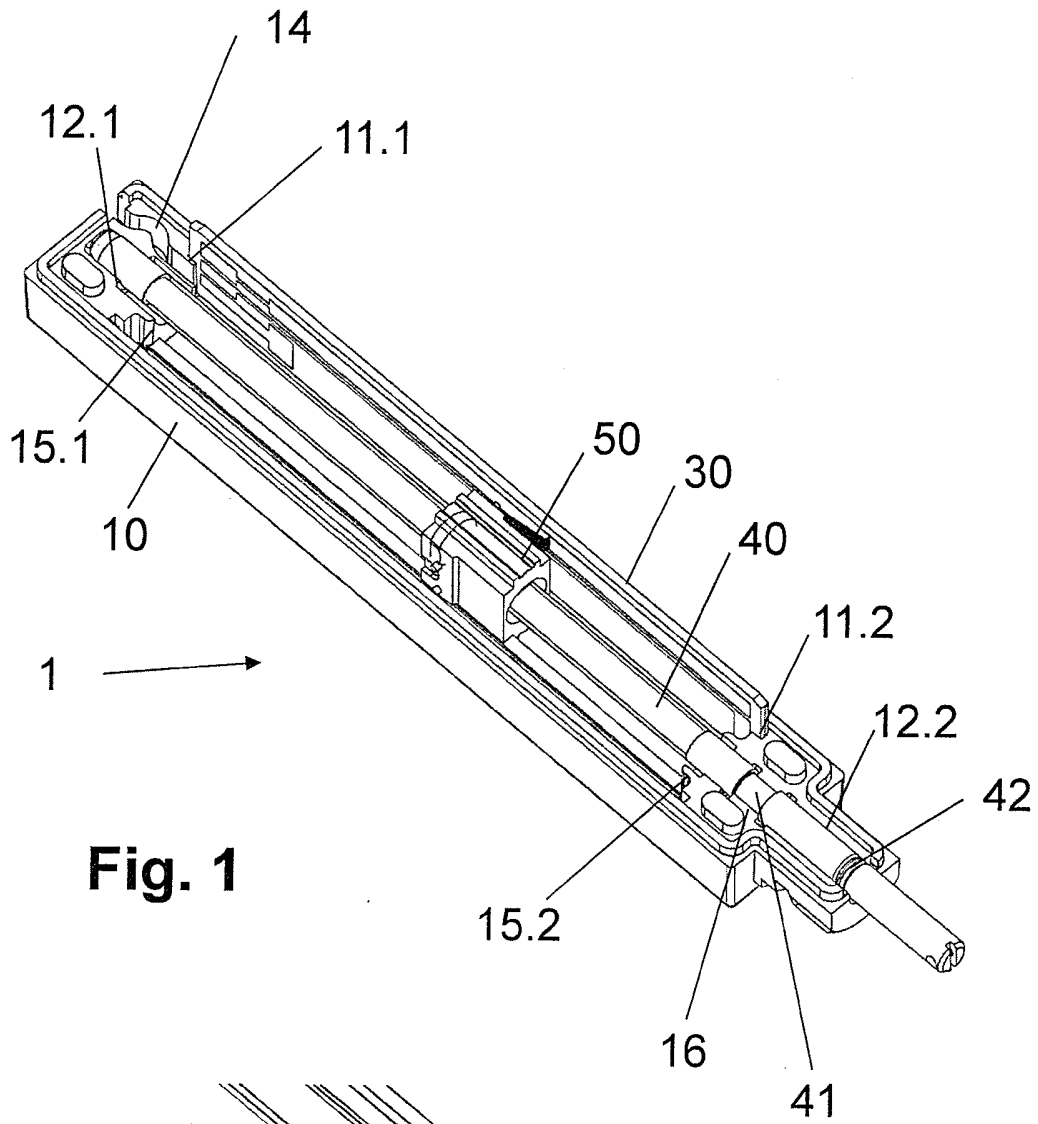


Fig. 1

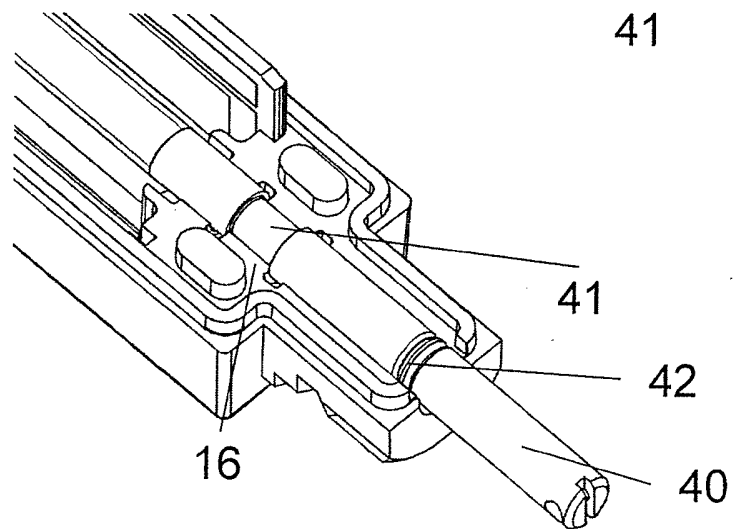


Fig. 1b

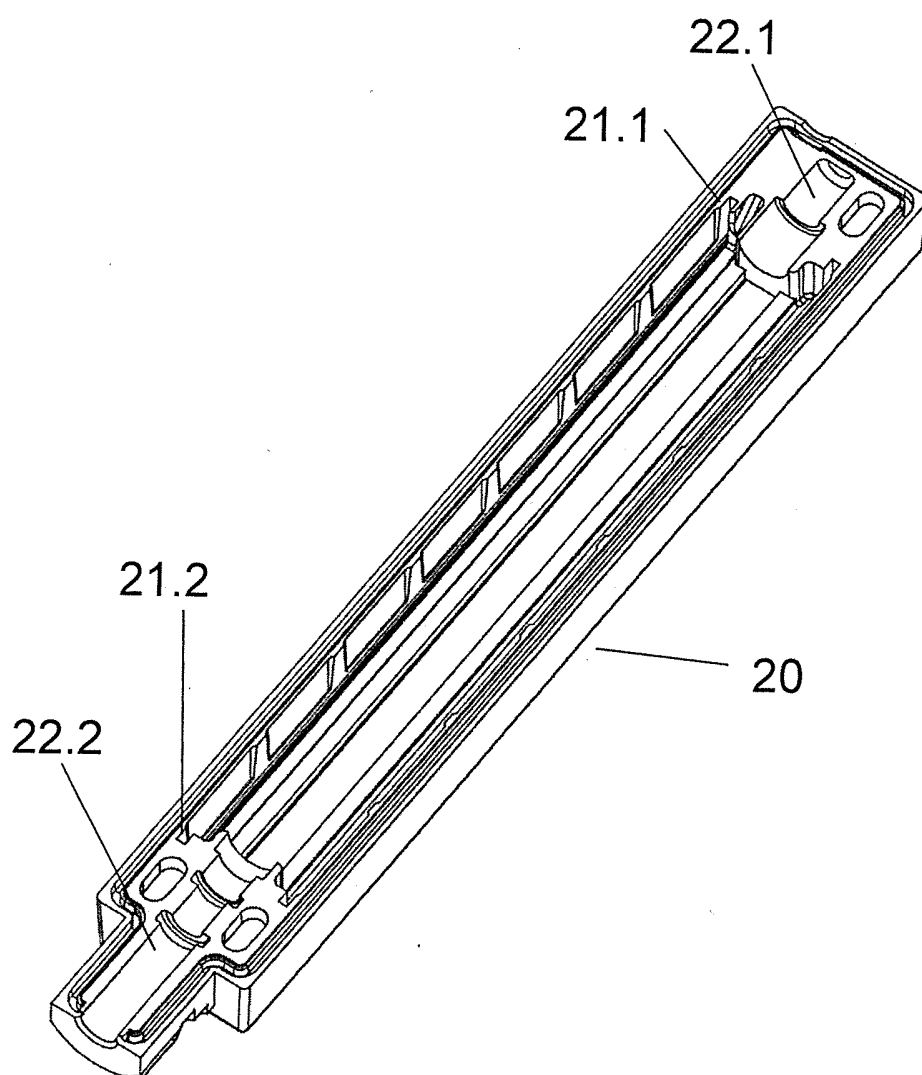


Fig. 2

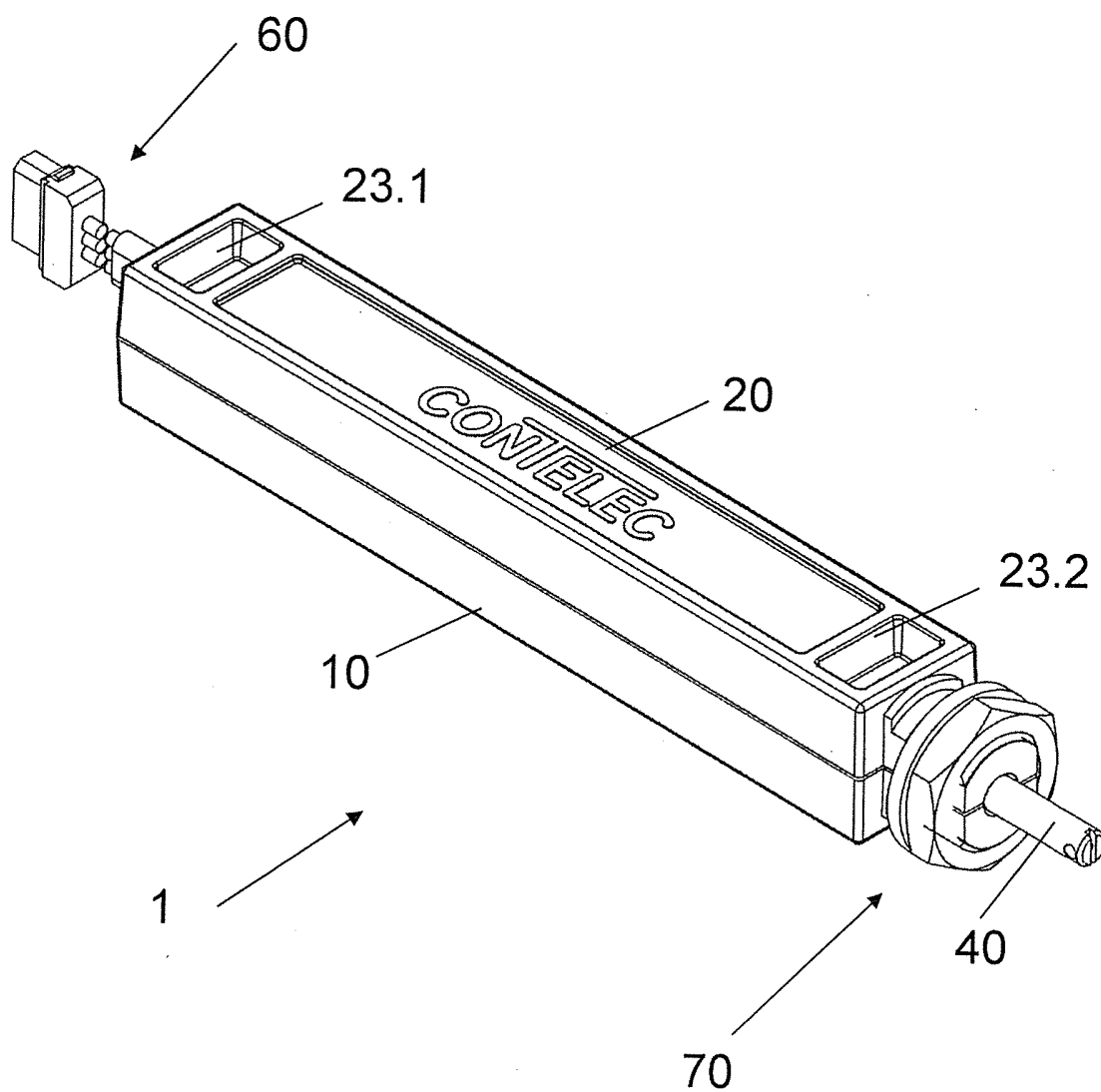


Fig. 3

**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH00631/12

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
G01B7/30, H01C17/02, H01C10/42, G01D5/165
Recherchierte Sachgebiete (IPC):
 G01B, G01D, H01C

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

- 1 US3517368 A (DALE ELECTRONICS) 23.06.1970
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1,2,3,6,8,9,10,13**
 * Sp. 2, Z. 6 - Sp. 3., Z. 35; Figs. 1, 2. *
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **5,7,14**
 Kategorie: **A** Ansprüche: **4,11,12**
 * Sp. 2, Z. 8-9, 45-51; Figs. 1, 2. *

- 2 DE1790163 A1 (DALE ELECTRONICS) 13.04.1972
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1,2,3,6,8,9,10,13**
 * S. 3., Z. 25 - S. 9, Z.25; Figs. 1,4 9. *
 Kategorie: **A** Ansprüche: **4**
 * S. 5, Z. 12-16. *

- 3 DE19913552 A1 (ALPS ELECTRIC CO LTD [JP]) 07.10.1999
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1**
 * Sp. 2, Z. 66 - Sp. 3, Z. 1; Sp. 4, Z. 10 - Sp. 5, Z. 29, 49-61; Sp. 6, Z. 29-47, 51-68; Sp. 7, Z. 1-25, 32-66; Fig. 1. *
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **5**
 * Sp. 5, Z. 21-27. *
 Kategorie: **A** Ansprüche: **9,10**
 * Sp. 4, Z. 45-59; Fig. 1. *

- 4 JP51089136U U 16.07.1976
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1,2,3,9,10**
 * Figs. 1, 2. *

- 5 WO0203529 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; REEB WOLFGANG [DE]; DIEBOLD BERND [ES]; SCHEMEL HANS PETER [ES]) 10.01.2002
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **5**
 * S. 6, Z. 5-17; Fig. 2. *

- 6 EP0097847 A2 (NOVOTECHNIK KG OFFTERDINGER [DE]) 11.01.1984
 Kategorie: **A** Ansprüche: **11**
 * S. 7, Z. 24-28; Figur. *

- 7 DE19526254 A1 (VDO SCHINDLING [DE]; (C2); MANNESMANN VDO AG [DE]) 23.01.1997
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **7,14**
 * Sp. 2, Z. 50-53. *

8 **US2004080314 A1** (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [US]; (B2); MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 29.04.2004

Kategorie: **A**

Ansprüche: **1,2**

* [0035], [0041], [0043], [0045], [0046], [0047]. *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur:	Cris Catalin
Recherchebehörde, Ort:	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
Abschlussdatum der Recherche:	07.09.2012

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

US3517368 A	23.06.1970	US3517368 A	23.06.1970
DE1790163 A1	13.04.1972	DE1790163 A1	13.04.1972
		DE1790163 B2	10.05.1973
		DE1790163 C3	06.12.1973
DE19913552 A1	07.10.1999	DE19913552 A1	07.10.1999
		DE19913552 B4	25.03.2004
		JP11273916 A	08.10.1999
		JP3612207 B2	19.01.2005
		US6054917 A	25.04.2000
JP51089136U U	16.07.1976	JP51089136 U	16.07.1976
WO0203529 A1	10.01.2002	AU782506 B2	04.08.2005
		AU7565201 A	14.01.2002
		BR0106930 A	14.05.2002
		CN1383601 A	04.12.2002
		CN1270426 C	16.08.2006
		DE10032187 A1	17.01.2002
		EP1222729 A1	17.07.2002
		EP1222729 B1	15.08.2012
		JP2004503196 A	29.01.2004
		WI280722 B	01.05.2007
		US2003000326 A1	02.01.2003
		US7002448 B2	21.02.2006
		WO0203529 A1	10.01.2002
EP0097847 A2	11.01.1984	AT49655 T	15.02.1990
		DE3381118 D1	22.02.1990
		EP0097847 A2	11.01.1984

CH 706 479 A1

DE19526254 A1	23.01.1997	EP0097847 A3	04.02.1987
		EP0097847 B1	17.01.1990
		US4473814 A	25.09.1984
		DE19526254 A1	23.01.1997
		DE19526254 C2	29.01.1998
US2004080314 A1	29.04.2004	US5798640 A	25.08.1998
		DE10320145 A1	13.05.2004
		DE10320145 B4	29.05.2008
		JP2004144601 A	20.05.2004
		JP3720801 B2	30.11.2005
		KR20040036521 A	30.04.2004
		KR100485050 B1	25.04.2005
		US2004080314 A1	29.04.2004
		US7084620 B2	01.08.2006