



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

PATENTSCHRIFT A5

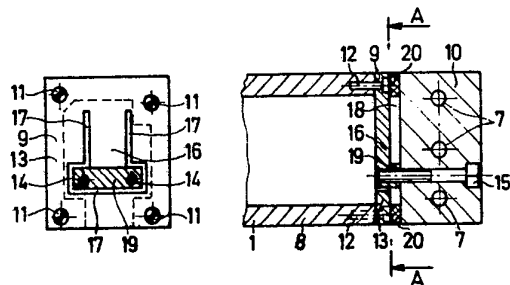
11

641 559

<p>21 Gesuchsnummer: 9946/79</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 06.11.1979</p> <p>30 Priorität(en): 13.12.1978 DE 2853771</p> <p>24 Patent erteilt: 29.02.1984</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 29.02.1984</p>	<p>73 Inhaber: Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut (DE)</p> <p>72 Erfinder: Alfons Ernst, Traunreut (DE)</p> <p>74 Vertreter: Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich</p>
---	---

54 Längenmesseinrichtung.

57 Bei dieser Längenmesseinrichtung ist der einen Massstab und eine Abtasteinheit tragende Träger (1) nur am einen Ende direkt z.B. mit dem Bett oder Schlitten einer Messmaschine verbunden. Am anderen Ende ist der Träger (1) über ein Ausgleichselement (9) und ein Befestigungselement (10) mit dem Maschinenbett bzw. Maschinenschlitten verbunden. Im vorzugsweise plattenförmigen und aus Kunststoff bestehenden Ausgleichselement (9) ist z.B. durch einen U-förmigen Schlitz (17) ein rahnenförmiger Aussenteil (13) und ein zungenförmiger Innenteil (16) gebildet. Der Aussenteil (13) ist an der Stirnseite des Trägers (1) aufgeschraubt und kann alle auftretenden Querkkräfte aufnehmen. Das bewegliche Ende des Innenteiles (16) ist an dem Befestigungselement (10) angeschraubt, wobei zwischen dem Befestigungselement (10) und dem Ausgleichselement (9) zweckmässig eine elastische Dichtung (20) vorgesehen ist. Mit einem solchen Ausgleichselement (9) werden auf einfache Weise die durch thermische Materialausdehnung hervorgerufenen Längskräfte, durch die die Messgenauigkeit beeinträchtigt würde, unschädlich gemacht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Längenmessenrichtung zum Messen oder Einstellen der Relativlage zweier Objekte, insbesondere Bett und Schlitten einer Bearbeitungs- oder Messmaschine, mit einem an einem biegesteifen Träger angeordneten Massstab und einer die Teilung des Massstabs abtastenden Abtasteinheit, bei der der Träger des Massstabs an beiden Enden mit jeweils einem Befestigungselement verbunden ist und jedes dieser Befestigungselemente an einem der zu messenden Objekte starr befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) des Massstabs am einen Ende (5) direkt mit einem ersten Befestigungselement (6) verbunden ist und dass zwischen dem anderen Ende (8) des Trägers (1) und einem zweiten Befestigungselement (10) ein nur in Messrichtung auslenkbares Ausgleichselement (9) angeordnet ist.

2. Längenmessenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichselement (9) in Längsrichtung des Trägers (1) beweglich und quer zur Längsrichtung steif ausgebildet ist.

3. Längenmessenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) mit einem Aussenteil (13) und das zweite Befestigungselement (10) mit einem Innenteil (16) des Ausgleichselements (9) verbunden sind.

4. Längenmessenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Ausgleichselement (9) und dem zweiten Befestigungselement (10) eine elastische Dichtung (20) vorgesehen ist.

5. Längenmessenrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichselement (9) in einem Stück aus einem Kunststoff besteht.

Bei einer derartigen Längenmessenrichtung hoher Auflösung zum Messen oder Einstellen der Relativlage zweier Objekte, insbesondere Bett und Schlitten einer Bearbeitungs- oder Messmaschine, sind ein Massstab und eine die Teilung des Massstabs abtastende Abtasteinheit auf einem Träger angeordnet, der meist zum Schutz gegen Umwelteinflüsse als ein langgestrecktes, giegesteifes Gehäuse in Form eines Hohlprofils ausgebildet ist. Das Gehäuse mit dem Massstab und ein an der Abtasteinheit angekoppelter Mitnehmer, der aus einem mit Dichtlippen verschlossenen Schlitz im Gehäuse herausragt, sind jeweils an einem der zu messenden Objekte der Bearbeitungs- oder Messmaschine befestigt. Der Träger bzw. das Gehäuse muss dabei steif am Bett oder am Schlitten der Maschine befestigt sein, damit die Reibungskräfte, die an den Dichtlippen durch den Mitnehmer entstehen, keine unzulässigen Verschiebungen des Trägers und damit des Massstabs bewirken. Bei einem Träger, z.B. aus Leichtmetall, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient von dem der Maschine abweicht, entstehen bei Temperaturänderungen erhebliche Längskräfte, wenn der Träger fest am Maschinenteil angeschraubt ist. Diese Längskräfte bewirken undefinierte Verschiebungen in den Schraubverbindungen, die Nullpunktverschiebungen und nicht reproduzierbare Spannungen im Massstab und damit Messfehler zur Folge haben.

Aus der DE-PS 25 05 585 ist eine Längenmessenrichtung bekannt, bei der das Gehäuse an beiden Enden über gelenkartig ausgebildete Befestigungselemente an einem Maschinenteil befestigt ist. Die Befestigungselemente bestehen aus Winkelteilen, die im Scheitelpunkt der Schenkel eine Schwachstelle in Form einer Nut aufweisen. Diese Befestigungselemente erlauben zwar eine verbiegunsfreie Befestigung des Gehäuses und somit des Massstabs auch auf unebenen Anbauflächen eines Maschinenteils, können jedoch die durch

thermische Spannungen hervorgerufenen Nachteile nicht beseitigen.

In der US-PS 38 16 002 ist eine weitere Längenmessenrichtung beschrieben, deren Gehäuse über Befestigungselemente an einem Ende fest mit einem Maschinenteil verbunden und am anderen Ende längsverschieblich ist. Das längsverschiebliche Ende weist zu diesem Zweck im Befestigungselement in Längsrichtung ein Langloch auf, in dem ein federbelasteter Schraubenbolzen angeordnet ist. Diese Anordnung zur Temperaturkompensation weist aber den Nachteil auf, dass sie reibungsbehaftet ist und bei Maschinenvibrationen zu Schwingungen neigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Längenmessenrichtung der oben erwähnten Gattung eine Befestigungsart für den Träger an einem Maschinenteil anzugeben, die mit einfachen Mitteln die durch die thermischen Längenänderungen bedingten nachteiligen Auswirkungen behebt, nicht reibungsbehaftet ist und Querkräfte aufnimmt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Längenmessenrichtung nach dem Gattungsteil des Anspruchs 1,

Figur 2 eine Trägerbefestigung in einer Einrichtung nach der Erfindung im Längsschnitt und

Figur 3 einen Querschnitt nach der Linie A-A der Figur 2.

Von einer gekapselten Längenmessenrichtung ist in Figur 1 ein Träger 1 in Form eines Hohlprofils dargestellt, in dem in nicht gezeigter Weise ein Massstab angeordnet ist, dessen Teilung in bekannter Weise von einer Abtasteinheit abgetastet wird. Der Träger 1 dient als Gehäuse und ist durch Dichtlippen verschlossen, durch die ein Mitnehmer 2 hindurchragt, der einmal an der Abtasteinheit angekoppelt und zum anderen über ein Montagestück 3 mittels Bohrungen 4 an einem zu messenden ersten Maschinenteil (nicht dargestellt) einer Mess- oder Bearbeitungsmaschine befestigt ist.

Der Träger 1 ist an einem Ende 5 direkt mit einem ersten Befestigungselement 6, das seinerseits mittels Bohrungen 7 an einem zu messenden zweiten Maschinenteil (nicht dargestellt) befestigt ist, und am anderen Ende 8 über ein Ausgleichselement 9 mit einem zweiten Befestigungselement 10 verbunden, das ebenfalls an demselben Maschinenteil mittels Bohrungen 7 befestigt ist.

Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist der Träger 1 mittels Bohrungen 11 und Schrauben 12 an einem Aussenteil 13 und das zweite Befestigungselement 10 mittels Gewindebohrungen 14 und Schrauben 15 an einem Innenteil 16 des Ausgleichselements 9 befestigt. Das Ausgleichselement 9 besitzt die Form einer dünnen Scheibe, bei der das Innenteil 16 vom Aussenteil 13 zum grössten Teil durch einen U-förmigen Schlitz 17 getrennt ist (Figur 3). Das Ausgleichselement 9 und das zweite Befestigungselement 10 sind durch einen Luftspalt 18 voneinander getrennt, der durch einen Vorsprung 19 auf der dem zweiten Befestigungselement 10 zugewandten Seite des Innenteils 16 des Ausgleichselements 9 bewirkt wird.

Der Träger 1 mit dem Aussenteil 13 des Ausgleichselements 9 ist somit in Längsrichtung des Trägers 1 um kleine Beträge beweglich, so dass durch Temperaturänderungen hervorgerufene Längenänderungen ausgeglichen werden können; das Ausgleichsstück 9 erlaubt jedoch keine Bewegungen quer zur Längsrichtung. Eine elastische Dichtung 20 dichtet den Luftspalt 18 zwischen dem Ausgleichselement 9 und dem zweiten Befestigungselement 10 gegen das Eindringen von

Verunreinigungen ab. Das Ausgleichselement 9 besteht vorzugsweise in einem Stück aus einem geeigneten Kunststoff.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die am Ende 5 starre Befestigung des Trägers 1 am zu messenden Objekt eine Aufnahme der an den Dichtlippen durch den Mitnehmer 2 bewirkten Reibungskräfte erlaubt. Durch die bewegliche Anordnung des Trägers

1 am anderen Ende 8 in Längsrichtung mittels des Ausgleichsstücks 9 können keine wesentlichen, durch thermische Längenänderungen hervorgerufenen Längskräfte auftreten, so dass die Messgenauigkeit nicht beeinträchtigt wird; das besonders einfach und billig herzustellende Ausgleichsstück 9 schliesst ferner jede Bewegung des Trägers 1 quer zur Längsrichtung aus.

