



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

641 559

⑯1 Gesuchsnummer: 9946/79

⑯3 Inhaber:
Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut (DE)

⑯2 Anmeldungsdatum: 06.11.1979

⑯2 Erfinder:
Alfons Ernst, Traunreut (DE)

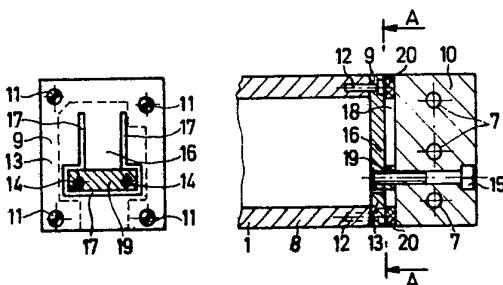
⑯4 Patent erteilt: 29.02.1984

⑯4 Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

⑯5 Patentschrift
veröffentlicht: 29.02.1984

⑯6 Längenmesseinrichtung.

⑯7 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. Maschinenschlitzen verbunden. Im vorzugsweise plattenförmigen und aus Kunststoff bestehenden Ausgleichselement (9) ist z.B. durch einen U-förmigen Schlitz (17) ein rahmenförmiger Aussenteil (13) und ein zungenförmiger Innenteil (16) gebildet. Der Aussenteil (13) ist an der Stirnseite des Trägers (1) aufgeschraubt und kann alle auftretenden Querkräfte aufnehmen. Das bewegliche Ende des Innenteiles (16) ist an dem Befestigungselement (10) angeschrägt, 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. Längenmesseinrichtung 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 Massstabes 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 Massstabes 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. Längenmesseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichselement (9) in Längsrichtung des Trägers (1) beweglich und quer zur Längsrichtung steif ausgebildet ist.

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

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

Bei einer derartigen Längenmesseinrichtung 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, biegesteifes 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 Massstabes 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 Schrauberbindungen, die Nullpunktverschiebungen und nicht reproduzierbare Spannungen im Massstab und damit Messfehler zur Folge haben.

Aus der DE-PS 25 05 585 ist eine Längenmesseinrichtung 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 verbiegungsfreie 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 Längenmesseinrichtung 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 Temperaturcompensation weist aber den Nachteil auf, dass sie reibungsbehaftet ist und bei Maschinenvibrationen zu Schwingungen neigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Längenmesseinrichtung 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.

25 Es zeigen

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

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

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

Von einer gekapselten Längenmesseinrichtung ist in Figur 1 ein Träger 1 in Form eines Hohlprofils dargestellt, in dem in nicht gezeigter Weise ein Massstab angeordnet ist, dessen 35 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 40 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) 45 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 Ausgleichselementes 9 befestigt. Das Ausgleichselement 9 besitzt die Form einer dünnen Scheibe, bei der das Innenteil 16 vom Aussenteil 55 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 Innen- 60 teils 16 des Ausgleichselementes 9 bewirkt wird.

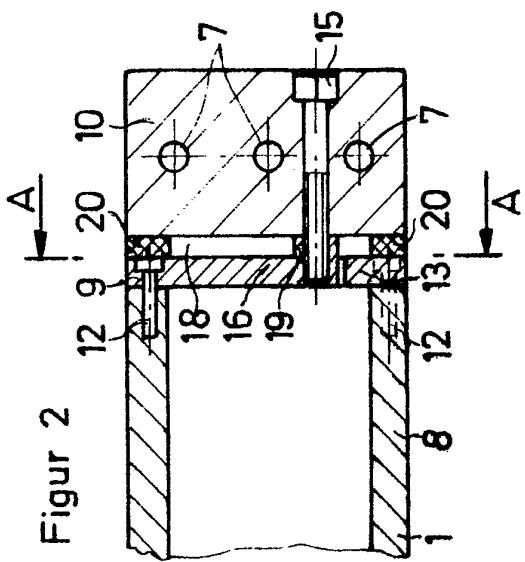
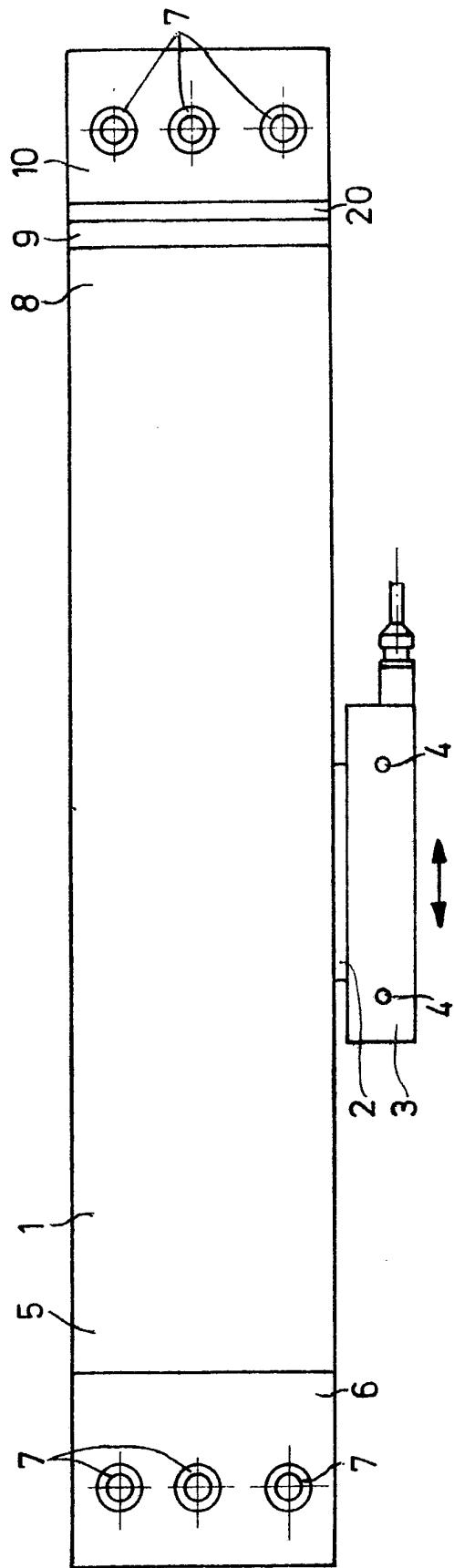
Der Träger 1 mit dem Aussenteil 13 des Ausgleichselementes 9 ist somit in Längsrichtung des Trägers 1 um kleine Beträge beweglich, so dass durch Temperaturänderungen hervorgerufene Längenänderungen ausgeglichen werden können; das Ausgleichsstück 9 erlaubt jedoch keine Bewegungen quer zur Längsrichtung. 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.

Figur 1



Figur 3

