



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 B / 281 308 5

(22) 02.10.85

(44) 10.12.86

(71) VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD

(72) Hentschel, Ulrike, Dipl.-Ing.; Krieg, Werner; Steps, Konrad, Dipl.-Ing., DD

(54) Präzisionslängenmeßsystem, vorzugsweise für große Längen

(57) Die Erfindung betrifft ein Präzisionslängenmeßsystem, vorzugsweise für große Längen mit dem Ziel, die Meßgenauigkeit zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist es vor allem, durch thermische Einflüsse bedingte Verspannungen und Meßfehler zu vermeiden und das Eigengewicht des Meßsystems bei erhöhter Steife zu verringern. Das Meßsystem umfaßt ein Gehäuse, in dem eine Maßverkörperung und eine diese abtastende Abtastanordnung vorgesehen sind. Das Gehäuse besteht aus einem hochleistungsfaserverstärkten Metall- oder Plastwerkstoff, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient dem der Maßverkörperung weitestgehend entspricht.

Patentansprüche:

1. Präzisionslängenmeßsystem vorzugsweise für große Längen, umfassend ein Gehäuse, in welchem eine als Maßstab ausgebildete Maßverkörperung und eine in Längsrichtung der Maßverkörperung verschiebbare und diese abtastende Abtastanordnung angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse aus einem hochleistungsfaserverstärkten Metall- oder Plastwerkstoff besteht, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient mit dem der Maßverkörperung und/oder mit dem eines, die Maßverkörperung tragenden Zwischenstückes weitestgehend übereinstimmt.
2. Präzisionslängenmeßsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zwischenstück den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie die Maßverkörperung besitzt und aus dem gleichen Werkstoff wie das Gehäuse besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein gekapseltes Präzisionslängenmeßsystem, vorzugsweise für große Längen und an Werkzeugmaschinen und Meßgeräten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Längenmeßsystemen führen Temperaturschwankungen zu Längenveränderungen der Baueinheiten des Meßsystems und der Meßobjekte. Diese führen zu Meßfehlern, deren Größe von den unterschiedlichen Temperatur-Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Werkstoffe abhängt, und die bei großen Maßstab- und Meßlängen nicht mehr sicher beherrschbar sind. Aus der DE-OS 2016253 ist ein, mit einer Meßteilung versehenes, flexibles Stahlband als Maßstab bekannt, welches unter Zugspannung steht. Zwischen Meßstabband und einer Unterlage befindet sich ein Schaumstoffträger hoher Längs- und Querelastizität. Die Teile sind miteinander verklebt. Diese Art der Maßstabanordnung auf der Unterlage oder in einem Stahl- oder Al-Gehäuse ist aufwendig und schwingungsempfindlich. Außerdem treten, insbesondere bei langen Maßstabbändern, infolge thermischer Einwirkung oder Temperatureinflüsse Spannungen auf, die durch den Schaumstoffträger nicht vollständig abgefangen werden.

Aus der EP-PS 118607 und DD-PS 121832 ist es zur Kompensation thermischer Längenänderungen bekannt, den Maßstab mit dem Gehäuse eines Meßsystems durch eine elastische Klebeschicht zu verbinden, wodurch erreicht wird, daß sich beide Teile, die aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, geringfügig gegeneinander verschieben können. Nachteilig ist dabei, daß der Maßstab beim Auftreten von thermisch oder mechanisch bedingten Zwangskräften zum Träger nicht eindeutig fixiert ist und sich undefiniert dazu verschieben kann. Diese unbestimmte Relativbewegung zwischen Maßstab und Träger führt zu Meßfehlern und damit zu einer höheren Meßunsicherheit.

Es ist ferner eine Maßstabfassung für Längenmeßsysteme mit einem Maßstabträger vorgeschlagen worden, auf dem ein Maßstab befestigt ist. Am Maßstabträger oder am Maßstab selbst sind Trägerabschnitte vorgesehen, die in Längsstreckung des Maßstabes federnd ausgebildet sind und somit eine relative Bewegung zwischen den am Gehäuse befestigten Träger und dem Maßstab ermöglichen. Diese Lösung ist jedoch vor allem fertigungstechnisch aufwendig.

In der DD-PS 135835 ist ein Meßgerät für große Längen mit einem Trägerelement aus kohlenstoffaserverstärktem Plaste- oder Glasfaser-Kohlenstofffaser-Mischlaminat beschrieben. Hierbei werden zur Realisierung verschiedener Längen mehrere Trägerelemente, die ein dünnwandiges Kastenprofil besitzen, endmaßartig zusammengesetzt. Der thermische Ausdehnungskoeffizient ist durch bestimmte Wahl des Werkstoffes, der Faserart, der Faserrichtung und des Laminataufbaues in weiten Grenzen variierbar und dem Ausdehnungskoeffizienten des Meßobjektes anpaßbar. Ähnlich aufgebaute Trägerelemente sind auch aus der DD-PS 156444 bekannt. Hierbei handelt es sich um Maßverkörperungen an sich, die wegen anders gearteter Aufgaben und Einsatzbedingungen nicht mit dem Erfindungsgegenstand vergleichbar sind.

Ziel der Erfindung

Es ist deshalb Ziel der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und die Meßgenauigkeit von Längenmeßsystemen unabhängig von Temperaturschwankungen bei einfachem Aufbau zu erhöhen.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Präzisionslängenmeßsystem für große Längen zu schaffen, bei welchem der Maßstabträger und/oder das Gehäuse so ausgebildet sind, daß durch thermische Einflüsse bedingte Verspannungen und Meßfehler vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Präzisionslängenmeßsystem vorzugsweise für große Längen, umfassend ein Gehäuse, in welchem eine als Maßstab ausgebildete Maßverkörperung und eine in Längsrichtung der Maßverkörperung verschiebbare und diese abtastende Abtastanordnung angeordnet sind, dadurch gelöst, daß das Gehäuse aus einem hochleistungsfaserverstärkten Metall- oder Plastwerkstoff besteht, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient mit dem der Maßverkörperung und/oder mit dem eines, die Maßverkörperung tragenden Zwischenstückes weitestgehend übereinstimmt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Zwischenstück den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie die Maßverkörperung besitzt und aus dem gleichen Werkstoff wie das Gehäuse besteht.

Die Anpassung bzw. Realisierung eines bestimmten Wärmeausdehnungskoeffizienten bei einem

hochleistungsfaserverstärktem Plastwerkstoff wird dabei in an sich bekannter Weise durch eine bestimmte Wahl des Plastwerkstoffes, der Wahl der Faserart und Faserrichtung und des Laminataufbaues erreicht.

Durch Anwendung von hochleistungsfaserverstärkten Werkstoffen für das Gehäuse und/oder das Zwischenstück wird bei geringem Eigengewicht eine große Steife erreicht, was insbesondere bei langen Meßsystemen wesentlich ist. Des weiteren bietet die Erfindung die Möglichkeit, auch bei großen Meßlängen Meßsysteme technologisch einfach herzustellen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der Zeichnung ist ein gekapseltes Längenmeßsystem dargestellt.

Das schematisch dargestellte Präzisionslängenmeßsystem, ein gekapseltes Wegmeßsystem, umfaßt ein, an einer Werkzeugmaschine oder einem Meßgerät 1 befestigtes Gehäuse 2 mit Abschlußflansch 3, in welchem eine Maßverkörperung 4 sowie ein, eine Abtastanordnung tragender, in Richtung der Maßverkörperung 4 verschiebbarer Abtastschlitten 5 angeordnet sind. Die Maßverkörperung 4 ist, wie die Abbildung zeigt, unter Zwischenschaltung eines Zwischenstückes 6 am Gehäuse 2 befestigt. Sie kann auch direkt am Gehäuse 2 angeordnet sein.

Das Gehäuse 2 ist aus einem hochleistungsfaserverstärkten Metall- oder Plastwerkstoff — z. B. einem Kohlenstoffaser-Glasfaser-Mischlaminat — hergestellt, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient mit dem der Maßverkörperung 4 und/oder mit dem, die Maßverkörperung 4 tragenden Zwischenstück 6 weitestgehend übereinstimmt, wobei vorteilhaft das Zwischenstück 6 den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie die Maßverkörperung 4 aufweist und aus dem gleichen Werkstoff wie das Gehäuse 2 besteht.

