



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 222 106 A1

4(51) G 01 B 5/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 B / 254 335 2

(22) 30.08.83

(44) 08.05.85

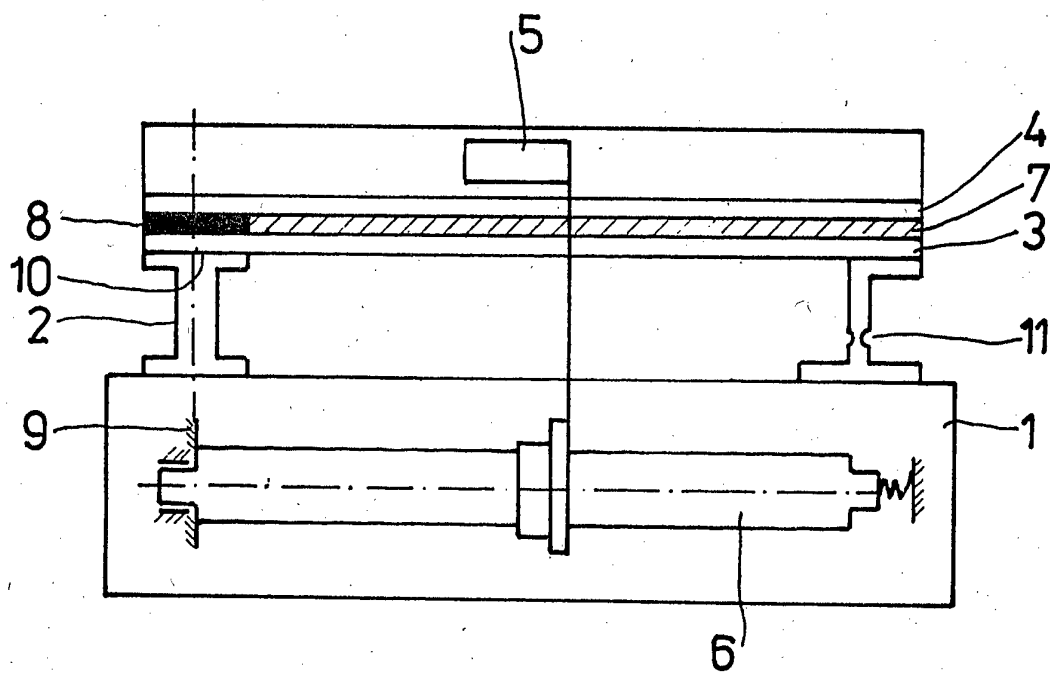
(71) VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD

(72) Freitag, Hans-Joachim, Dr.-Ing.; Reinicke, Dieter; Thiemke, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54) Längenmeßeinrichtung

(57) Längenmeßeinrichtung betreffend translatorische und gekapselte Längenmeßsysteme und deren Befestigung in Meß- und Werkzeugmaschinen. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Meßgenauigkeit durch eine eindeutige Lagezuordnung des Maßstabes zur Kapsel durch Vermeidung von Zwangskräften zwischen Maßstab und Kapsel sowie zwischen Kapsel und Maschinengrundbett. Die Längenmeßeinrichtung besteht aufeinanderfolgend aus einer Abtasteinrichtung, einem Maßstab, einer elastischen Schicht, einer Kapsel, einem Befestigungselement und einem Maschinengrundbett sowie aus einer im Maschinengrundbett befindlichen und mit der Abtasteinrichtung verbundenen Verstelleinrichtung, wobei erfindungsgemäß der Maßstab mit der Kapsel an einer Stelle direkt kraft- oder formschlüssig verbunden ist und fluchtend zu dieser Befestigungsstelle die Befestigung der Kapsel mit dem Maschinengrundbett sowie die Befestigung der Verstelleinrichtung mit dem Maschinengrundbett angeordnet ist.

Figur



Erfindungsansprüche:

1. Längenmeßeinrichtung mit einer an einem Maschinengrundbett durch ein Befestigungselement angeordneten Kapsel, einem in der Kapsel befindlichen Maßstab und einer dem Maßstab vorgelagerten Abtasteinrichtung, wobei die Abtasteinrichtung mit einer im Maschinengrundbett befindlichen Verstelleinrichtung verbunden und relativ zum Maßstab verschiebbar ist, und mit einer zwischen Maßstab und Kapsel vorgesehenen elastischen Schicht, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Maßstab an einer Stelle mit der Kapsel durch direkten kraft- oder formschluß verbunden ist und die Befestigungsstelle sowohl der Kapsel als auch der Verstelleinrichtung senkrecht zur Verstellrichtung fluchtend zur direkten kraft- oder formschlüssigen Verbindung des Maßstabes mit der Kapsel angeordnet ist.
2. Längenmeßeinrichtung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die kraft- oder formschlüssige Verbindung des Maßstabes mit der Kapsel an einem Ende der Längenmeßeinrichtung befindet.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft translatorische und gekapselte Längenmeßsysteme und deren Befestigung in Meß- und Werkzeugmaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In DE-OS 2349944 ist eine gekapselte Längenmeßeinrichtung beschrieben, bei der eine Meßteilung starr mit einem biegesteifen Hohlkörper verbunden ist. Bei unterschiedlicher Längenausdehnung von Meßteilung und Hohlkörper treten bei dieser Lösung jedoch Zwangskräfte auf, die einen Meßfehler hervorrufen.

Darüber hinaus sind Lösungen bekannt, die kleine Relativbewegungen zwischen Maßstab und Kapsel zur Vermeidung von Zwangskräften ermöglichen. In DD-AP 121832 wird das durch einen elastischen Kitt zwischen Maßstab und Hohlkörper, wobei Maßstab und Hohlkörper sich nicht berühren, und in „Meßtechnische Informationen der Fa. Dr. Heidenhein 3/80“ durch Federelemente realisiert.

Diese Lösungen haben den Nachteil, daß der Maßstab beim Auftreten von Zwangskräften zur Kapsel nicht eindeutig lagefixiert ist und sich undefiniert zur Kapsel verschieben kann. Beim Auftreten von „thermischen“ oder mechanischen Zwangskräften zwischen der Kapsel und dem Maßstab während des Meß- und Positioniervorgangs führt diese unbestimmte Relativbewegung zwischen Maßstab und Kapsel zu Meß- bzw. Positionierfehlern und erhöht die Meßunsicherheit des Meßsystems.

Weiterhin ist aus DE-OS 1548871 eine starre Befestigung der langgestreckten Kapsel am Maschinengrundkörper bekannt.

Nachteil dieser Befestigungsart ist, daß sowohl bei der Montage als auch während des Meß- bzw. Positioniervorgangs Zwangskräfte in der Kapsel auftreten, die auch auf den befestigten Maßstab einwirken und die Meß- bzw. Positionierungsunsicherheit erhöhen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Meßgenauigkeit durch Vermeidung von Zwangskräften und durch Verringerung von Fehleranteilen infolge von Längen- und Lageänderung durch Temperaturänderung während des Meß- oder Positioniervorganges.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Längenmeßeinrichtung zu schaffen, die mit einfachen Mitteln eine eindeutige Lagezuordnung des Maßstabes zur Kapsel durch Vermeidung von Zwangskräften zwischen Maßstab und Kapsel sowie zwischen Kapsel und Maschinengrundbett gewährleistet und darüber hinaus Längen- und Lageänderung durch Temperaturänderungen und/oder mechanischen Zwangskräften während des Meß- bzw. Positioniervorganges verringert.

Die Aufgabe löst eine Längenmeßeinrichtung mit einer an einem Maschinengrundbett durch ein Befestigungselement angeordneten Kapsel, einem in der Kapsel befindlichen Maßstab und einer dem Maßstab vorgelagerten Abtasteinrichtung, wobei die Abtasteinrichtung mit einer im Maschinengrundbett befindlichen Verstelleinrichtung verbunden und relativ zum Maßstab verschiebbar ist, und mit einer zwischen Maßstab und Kapsel vorgesehenen elastischen Schicht erfindungsgemäß dadurch, daß der Maßstab an einer Stelle mit der Kapsel durch direkten kraft- oder formschluß verbunden ist und die Befestigungsstelle der Kapsel als auch der Verstelleinrichtung senkrecht zur Verstellrichtung fluchtend zur direkten kraft- oder formschlüssigen Verbindung des Maßstabes mit der Kapsel angeordnet ist.

Es ist vorteilhaft, wenn sich die kraft- oder formschlüssige Verbindung des Maßstabes mit der Kapsel an einem Ende der Längenmeßeinrichtung befindet.

Die erfindungsgemäße Längenmeßeinrichtung gewährt eine feste Lagezuordnung der Deformationsanteile von Maßstab, Kapsel, Maschinengrundbett und Verstelleinrichtung ohne daß sich diese untereinander beeinflussen, d. h. geringe Längenänderungen der Kapsel beeinflussen nicht den Maßstab und dessen Lage zum Festpunkt des Maschinengrundbettes, so daß die Kapsel gleichzeitig als thermische Abschirmung zum Maßstab wirkt und kurzzeitige Temperaturschwankungen während des Meß- bzw. Positioniervorganges weitestgehend unwirksam bleiben.

Weiterhin beeinflussen mechanische und thermische Deformationsanteile des Maschinengrundbettes nicht den Maßstab und dessen Lagezuordnung zum Festpunkt des Maschinengrundbettes bleibt trotz axialer Grundbettdeformationen erhalten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Längenmeßeinrichtung nach der Erfindung besteht aus einem Maschinengrundbett 1, mit dem durch ein Befestigungselement 2 eine Kapsel 3 verbunden ist. In der Kapsel 3 ist ein Maßstab 4 angeordnet und dem Maßstab 4 ist eine Abtasteinrichtung 5 vorgelagert. Die Abtasteinrichtung 5 ist mit einer im Maschinengrundbett 1 befindlichen Verstelleinrichtung 6 verbunden und ist relativ zum Maßstab 4 verschiebbar. Zwischen Maßstab 4 und Kapsel 3 ist eine elastische Schicht 7 vorgesehen. Der Maßstab 4 ist mit der Kapsel 3 an einer Befestigungsstelle 8 an einem Ende der Längenmeßeinrichtung fest verbunden. Die Befestigungsstelle 9 der Verstelleinrichtung 6 und die Befestigung 10 der Kapsel 3 sind senkrecht zur

Verstellrichtung fluchtend zur Befestigungsstelle 8 angeordnet. Am gegenüberliegenden Ende der Längenmeßeinrichtung ist zwischen Kapsel 3 und Maschinengrundbett 1 ein Deformationsglied 11 vorgesehen und die Verstelleinrichtung 6 am Maschinengrundbett 1 federnd befestigt.

Die feste Verbindungsstelle 8 zwischen Maßstab 4 und Kapsel 3 bewirkt, daß sich der Maßstab 4 von diesem Festpunkt 8 relativ zur Kapsel 3 ohne nennenswerte Zwangskräfte geringfügig verschieben kann. Diese Verbindung 8 kann durch direkten kraft- oder formschlüssigen Kontakt aber auch über Zwischenelemente erfolgen. Die Relativbewegung zwischen Maßstab 4 und Kapsel 3 wird durch eine elastische Klebschicht 7 realisiert, aber auch eine Realisierung über Federelemente ist möglich. Die elastische Klebschicht gewährt darüber hinaus einen Ausgleich von Ebenheitsabweichungen zwischen Kapsel 3 und der Auflagefläche des Maßstabes 4.

Durch die fluchtend zur Befestigungsstellen 8 angeordnete Befestigungsstelle 10 ist eine geringfügige Verschiebung der Kapsel 3 zum Maschinengrundbett 1 in axialer Richtung ohne nennenswerte Zwangskräfte möglich. Diese in axialer Richtung gering verschiebbare Befestigung ist durch ein spezielles Deformationselement aber auch über Blassfederelemente möglich. Die fluchtend zur Befestigungsstelle 8 angeordnete Befestigungsstelle 9 gewährt, daß sich bei Übereinstimmung des Ausdehnungskoeffizienten der Verstelleinrichtung 6 und des Maßstabes 4 die Fehleranteile durch gleiche Temperaturdriften während des Meß- und Positioniervorganges kompensieren.