(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 297 234 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 01 B 21/02

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

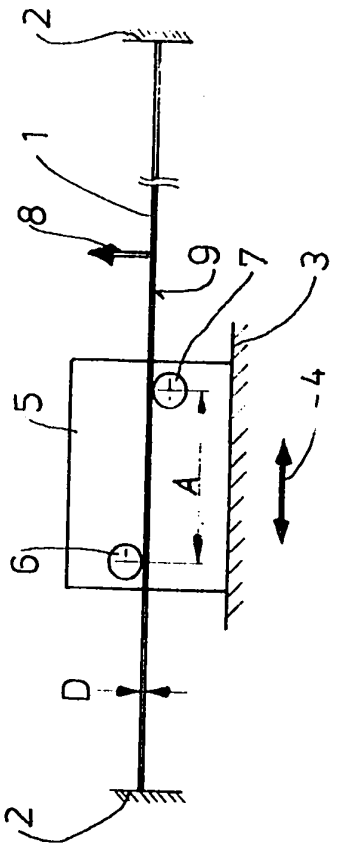
(21) DD G 01 B / 343 322 5 (22) 08.08.90 (44) 02.01.92

(71) siehe (73)
(72) Freitag, Hans-Joachim, Dr.-Ing.; Ziesemann, Manfred, Dipl.-Ing., DE
(73) Carl Zeiss JENA GmbH, Carl-Zeiss-Straße 1, O - 6900 Jena, DE

(54) Anordnung zur Lagestabilisierung eines flexiblen Teilungsträgers eines Längenmeßsystems an einer Maschine

(55) Messen; Maschinenelement; Teilungsträger; Abtasteinrichtung; Lagebegrenzung; Vorspannkraft; Längenmaßsystem; Führungselemente

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lagestabilisierung eines flexiblen Teilungsträgers eines Längenmeßsystems an einer Maschine. Die Erfindung besteht darin, daß bei einer Anordnung, bei der an einem ersten Maschinenelement ein bandförmiger elastischer Teilungsträger für eine translatorische Teilung unter Vorspannkraft angebracht ist, und bei der an einem zweiten Maschinenelement, welches zum ersten Maschinenelement relativ beweglich ist, eine Abtasteinrichtung für die Teilung angebracht ist, zur Lagebegrenzung des elastischen Teilungsträgers (1) in der Abtasteinrichtung (5) mindestens zwei Führungselemente (6, 7) enthalten sind, wobei sich bezüglich der Abtastrichtung (8) mindestens ein Führungselement (6, 7) auf jeder Seite des Teilungsträgers (1) befindet, daß weiterhin die Führungselemente (6, 7) in Richtung (4) des gespannten Teilungsträgers (1) einen Abstand (A), der ein Mehrfaches der Dicke (D) des Teilungsträgers (1) beträgt, voneinander aufweisen, und daß die Führungselemente (6, 7) in Abtastrichtung (8) einen Abstand (A) haben, der der Dicke (D) des Teilungsträgers (1) entspricht. Figur



ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Lagestabilisierung eines flexiblen Teilungsträgers eines Längenmeßsystems an einer Maschine, bei der an einem ersten Maschinenelement ein bandförmiger elastischer Teilungsträger für eine translatorische Teilung unter Vorspannkraft angebracht ist und bei der an einem zweiten Maschinenelement, welches zum ersten Maschinenelement relativ beweglich ist, eine Abtasteinrichtung für die Teilung angebracht ist, wobei eine Einrichtung zur zwangsweisen relativen Zuordnung zwischen Teilungsträger und Abtasteinrichtung in Abtastrichtung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Lagebegrenzung des elastischen Teilungsträgers (1) in der Abtasteinrichtung (5) mindestens zwei Führungselemente (6, 7) enthalten sind, wobei sich bezüglich der Abtastrichtung (8) mindestens ein Führungselement (6, 7) auf jeder Seite des Teilungsträgers (1) befindet, daß die Führungselemente (6, 7) in Richtung (4) des gespannten Teilungsträgers (1) einen Abstand (A), der ein Mehrfaches der Dicke (D) des Teilungsträgers (1) beträgt, voneinander aufweisen und daß die Führungselemente (6, 7) in Abtastrichtung (8) einen Abstand (A) haben, der der Dicke (D) des Teilungsträgers (1) entspricht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Begrenzungselemente Rollen (6, 7) sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Begrenzungselemente (6, 7) an den Anlagenflächen für den Teilungsträger (1) poliert sind.
4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Begrenzungselemente (6, 7) an den Anlageflächen für den Teilungsträger (1) mit einem zusätzlichen Werkstoff beschichtet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar bei translatorischen Meßsystemen, bei denen die Positionsinformation durch Abtastung einer Teilung auf einem flexiblen, bandförmigen Teilungsträger mittels eines Tastkopfes gewonnen wird.

Charakteristik der Erfindung

Es sind Längenmeßeinrichtungen bekannt, bei denen als Teilungsträger elastische Metallbänder unter Vorspannkraft eingesetzt werden (US 3816002, DD 269439 A1).
Bei freitragenden, flexiblen Teilungsträgern können Schwingungen und große Relativverlagerungen zwischen Teilungsträger und Abtasteinheit quer zur Meßrichtung die Meßgenauigkeit beeinträchtigen bzw. zum Meßsystemausfall führen.
Bei einer Anordnung gemäß DE 2016253 A1 werden diese Nachteile beseitigt, indem zwischen dem flexiblen Band und einer Unterlage ein Schaumstoffkörper hoher Längs- und Querelastizität eingefügt ist und mit dem Band und der Unterlage verklebt ist. Darüber hinaus ist das flexible Band breiter als der Schaumstoffkörper, so daß am vorspringenden Bandbereich Führungsmittel der Abtasteinrichtung angreifen.
Nachteile dieser Lösung sind, daß an die Homogenität des Materials des elastischen Bandes und des Schaumstoffkörpers zur Sicherung einer guten Maßhaltigkeit der Teilung hohe Forderungen zu stellen sind und daß eine Unterlage mit hoher Ebenheit für die gesamte Meßlänge erforderlich ist.
In DD 245482 A1 ist eine Lösung beschrieben, bei der zwischen den Abtastelementen und der die Maßverkörperung tragenden Seite des Meßbandes ein abstimmbares im Abtastkopf befestigtes Distanzelement mit einer ebenen Anlagefläche für das Meßband angeordnet ist und bei der an der gegenüberliegenden Seite des Meßbandes ein bewegliches Gleitelement mittels Federkraft das Meßband ständig gegen das Distanzelement drückt.
Diese Lösung führt vor allem bei langen Meßbändern und bei Meßbändern mit geringer Längssteifigkeit, wie z. B. bei Teilungsträgern aus Polyester oder Polyester/Stahlbandverbund, zu sehr großen Meßfehlern, vor allem bei Meßrichtungsumkehr, da die Gleitreibung des Distanzelementes und des angefederten Gleitelementes nicht mehr vernachlässigbar ist.
Weiterhin wurde eine Lösung vorgeschlagen, bei der zur Lagebegrenzung des elastischen Teilungsträgers in der Abtasteinrichtung Begrenzungselemente vorzugsweise als Rollen auf beiden Seiten des Teilungsträgers so angeordnet sind, daß im Normalfall der Teilungsträger mit der Abtasteinrichtung nicht in Berührung steht. Bei zu großen Relativverlagerungen zwischen dem flexiblen Teilungsträger und der Abtasteinrichtung wird der flexible Teilungsträger durch die Begrenzungselemente so in der Abtasteinrichtung zwangsgeführt, daß eine sichere Abtastung der Teilung durch die Abtasteinrichtung gewährleistet wird. Diese Anordnung besitzt jedoch vor allem für lange frei gespannte Teilungsträger den Nachteil, daß die Schwingungsdämpfung für den Teilungsträger schlecht ist und daß keine kontinuierlichen Anlageverhältnisse zwischen Begrenzungselementen und Teilungsträger erreicht werden. Weiterhin wurde eine Lösung vorgeschlagen, bei der eine zwangsweise Zuordnung des gespannten elastischen Teilungsträgers in der Abtasteinrichtung durch unter Luftdruck stehende Düsenpaare erfolgt. Diese Anordnung besitzt den Nachteil, daß speziell aufbereitete Druckluft zur Verfügung stehen muß und diese der in der Regel beweglichen Abtasteinrichtung zugeführt werden muß.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es einerseits, die Meßfehler bei frei gespannten Bandmeßsystemen zu verringern, und andererseits, den konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand zur Lagefixierung des flexiblen Teilungsträger zu reduzieren, und darüber hinaus die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Meßsysteme zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Lagefixierung eines flexiblen Teilungsträger zu entwickeln, welche stets einen fest vorgegebenen Lagebereich zwischen Abtastelement und Maßverkörperung sichert, welche bei der Relativbewegung zwischen Teilungsträger und Abtastelement die Längskräfte auf den Teilungsträger reduziert, welche Schwingungen des Teilungsträgers so dämpft, daß sie nur geringe Meßunsicherheiten verursachen und welche den Verschleiß am Teilungsträger wesentlich reduziert.
Wesen der Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe ist es, einen bandförmigen elastischen Teilungsträger, der unter hoher Vorspannkraft an einem Maschinenbett fest eingespannt ist, mit einer fremdgeführten Abtasteinrichtung abzutasten, die mindestens zwei Führungselemente enthält, wobei sich bezüglich der Abtastrichtung mindestens ein Führungselement auf jeder Seite des Teilungsträgers befindet, und daß diese in Abtastrichtung einen Abstand voneinander haben, der der Dicke des Teilungsträgers entspricht. In Richtung des gespannten Teilungsträgers sollen diese jedoch einen Abstand, der ein Mehrfaches der Dicke des Teilungsträgers beträgt, voneinander aufweisen. Die Führungselemente sollten vorteilhaft als Rollen ausgebildet sein, um die Reibkräfte auf den Teilungsträger in Meßrichtung klein zu halten. Die Anordnung der Führungselemente in der Abtasteinrichtung ist so zu wählen, daß die Teilung auf dem Teilungsträger im optimalen Abtastbereich der Abtasteinrichtung geführt wird.
Bei Relativverlagerungen der Abtasteinrichtung in Abtastrichtung wird der elastische Teilungsträger so ausgelenkt, daß die Teilung im optimalen Abtastbereich bleibt.
Treten am elastischen Teilungsträger Schwingbewegungen auf, so werden sie durch die Führungselemente im Tastkopfbereich unterdrückt und die Schwingungen des Teilungsträgers deutlich gedämpft. Durch den deutlichen Abstand, den die Führungselemente in Richtung des gespannten Teilungsträgers, d.h. in Meßrichtung, haben, werden die Längskraftschwankungen infolge Dickenschwankungen des Teilungsträgers wesentlich reduziert.

Ausführungsbeispiel

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1: zeigt eine Schnittdarstellung der Ausführung im Idealzustand.

Ein elastischer Teilungsträger 1 mit der Dicke D ist unter Vorspannkraft fest an einem Maschinenelement 2 eingespannt. An einem Maschinenelement 3, welches zum Maschinenelement 2 in Meßrichtung 4 relativ beweglich ist, ist eine Abtasteinrichtung 5 starr angekoppelt. Als Rollen ausgebildete Führungselemente 6 und 7 befinden sich bezüglich einer Abtastrichtung 8 auf beiden Seiten des Teilungsträgers 1.
In Meßrichtung 4 haben die Führungselemente 6, 7 den Abstand A, der gegenüber der Teilungsträgerdicke D groß ist. Bezogen auf den idealen gespannten Zustand des Teilungsträgers 1, in dem sich eine Teilung 9 des Teilungsträgers 1 im optimalen Abtastbereich der Abtasteinrichtung 5 befindet, sind die Führungselemente 6, 7 so angestellt, daß sie den Teilungsträger 1 gerade berühren. In dieser Lage entspricht ihr Abstand in Abtastrichtung 8 der Teilungsträgerdicke D.
Treten Verlagerungen der Abtasteinrichtung 5 in Abtastrichtung 8 auf, so verhindern die Führungselemente 6, 7 die Relativverlagerung zwischen Teilung 9 und Abtasteinrichtung 5 durch die Zwangsführung des elastischen Teilungsträgers 1, der in Abtastrichtung 8 nachgiebig ist. Die Führungselemente 6, 7 verhindern auch Verlagerungen des Teilungsträgers 1 im Abtastbereich, so daß Schwingungen des Teilungsträgers 1 stark gedämpft werden.

297234

