

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 292 693 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 5/24

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD G 01 B / 301 405 6

(22) 02.04.87

(44) 08.08.91

(71) siehe (73)

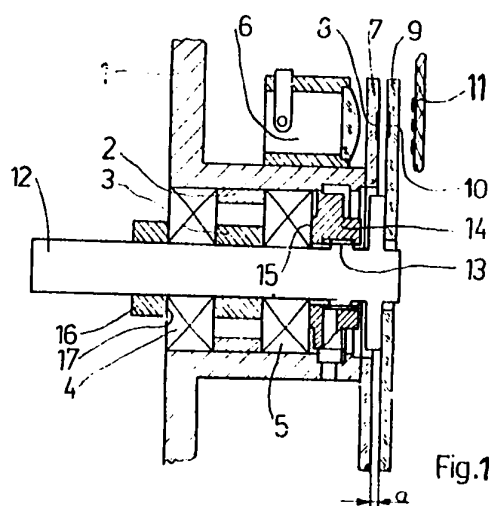
(72) Heller, Gerhard, Dipl.-Ing.; Meyer, Mathias, Dipl.-Ing.; Knoll, Gerd, DE

(73) Jenoptik Carl Zeiss JENA GmbH, Carl-Zeiss-Straße 1, O - 6900 Jena, DE

(54) Anordnung zur Lagejustierung von Codescheiben

(55) Winkelmeßsystem, digital; Codescheibe; Justierung;
Meßgerät

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lagejustierung von Codescheiben für digitale Winkelmeßeinrichtungen mit Meß- und Indexscheibe, wobei die Meßscheibe 9 auf einer drehbar in Lagern 4, 5 gelagerten Welle 12 und die Indexscheibe 7 fest am Gehäuse 1 angeordnet und beide Scheiben zur Drehachse der Welle 12 justiert sind. Die Welle 12 weist ein Gewindeteil 13 auf, auf dem ein von außen aus fixierbarer oder verdrehbarer Gewinding 14 vorgesehen ist, der mit seiner einen Stirnfläche 15 an einem im Gehäuse 1 fixiertem Lager 5 anliegt. Es ist ferner ein die Welle 12 in ihrer justierten Lage relativ zu einem weiteren Lager 4 fixierendes Feststellelement 16 vorgesehen. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Anordnung zur Lagejustierung von Codescheiben für digitale Winkelmeßeinrichtungen, bei denen eine die Meßteilung tragende Meßscheibe auf einer, in einem Gehäuse in Lagern drehbar gelagerten Welle befestigt ist und eine die Indexteilung tragende Indexscheibe oder ein Indexsegment fest am Gehäuse angeordnet ist, wobei Meß- und Indexteilung zur Drehachse der Welle zentriert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (12) ein Gewindeteil (13) aufweist, auf welchem ein von außerhalb des Gehäuses (1) aus fixierbarer oder verdrehbarer Gewindingering (14) mit einem Gewinde entsprechender Steigung vorgesehen ist, der mit seiner einen Stirnfläche (15) an einem der im Gehäuse (1) fixierten Lager (5) anliegt, und daß ein die Welle (12) in ihrer justierten Position relativ zu einem weiteren Lager (4) fixierendes Feststellelement vorgesehen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Feststellelement (16) und/oder der Gewindingering (14) auf dem Gewindeteil (13) der Welle (12) nach der Justierung des Abstandes von Meß- (9) und Indexscheibe (7) durch stoffschlüssige Mittel in ihrer jeweiligen Position fixiert sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gewindingering (24) zusätzlich an einer Paßfläche der Welle (25) geführt ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Feststellelement (16) ein auf der Welle (12) angeordneter, fixierbarer Stellingring ist, der mit seiner einen Stirnfläche an einem der Lager anliegt.
5. Anordnung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen einem Bund (22), der Welle (12) und einem der Lager (5) ein federndes Element (23) derart angeordnet ist, daß dessen Federkraftrichtung so verläuft, daß der Gewindingering (14) stets an dem ihm zugeordneten Lager (4) anliegt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Justierung von Codescheiben für digitale Winkelmeßeinrichtungen mit Präzisionsteilungen, die auf transparenten Grundkörpern aufgebracht sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Lichtelektrische Winkelmeßeinrichtungen bestehen im wesentlichen aus einer auf einer Antriebswelle befindlichen, transparenten Kreistringscheibe mit einer Meßteilung bestimmter Gitterkonstante und einer zweiten transparenten Kreistringscheibe oder einem oder mehreren Segmenten mit einer oder mehreren zueinander phasenverschobenen Indexteilungen gleicher Gitterkonstante. Es sind ferner eine oder mehrere geeignete Lichtquellen vorgesehen, deren Licht nach Durchdringen der Meß- und Indexteilung auf Fotosensoren gelangt. Bei Drehung der Antriebswelle und der darauf angeordneten Kreistringscheibe mit der Meßteilung werden durch die Fotosensoren elektrische Signale erzeugt, die zur Bestimmung der Drehposition oder des Verdrehwertes weiterverarbeitet werden.

Aus der US-PS 3812352 und der DE-OS 3148910 ist es bekannt, daß nur dann mit einer hohen Signalqualität und hoher winkelmäßiger Auflösung und Präzision mit derartigen Winkelmeßeinrichtungen gemessen werden kann, wenn der Abstand zwischen der Meß- und der Indexteilung, d. h. der Abstand zwischen der Meßscheibe und der Indexscheibe, optimal, d. h. auf den günstigsten Wert einjustiert ist. Desgleichen müssen auch Meß- und Indexteilung mit hoher Genauigkeit zueinander zentriert sein, um hohe Meßgenauigkeiten erzielen zu können.

Es gibt verschiedene Ausführungen derartiger Meßeinrichtungen. Meist sind jedoch die Meßscheibe auf einer kugelgelagerten Welle und die Indexscheibe fest am Gehäuse angeordnet. Bei allen diesen Ausführungen muß jedoch auch der Abstand der Meß- und Indexscheibe genau eingestellt werden.

Bei einer Winkelmeßeinrichtung mit einer in einem Gehäuse auf Kugellagern gelagerten Welle, welche die Meßscheibe trägt, sind zwischen dem, der Meßscheibe benachbarten Kugellager und einem Bund der Welle Zwischenringe auf der Welle angeordnet. Zwecks Einstellung des Abstandes werden entsprechende Zwischenringe eingefügt. Dazu ist es aber notwendig, die Welle aus der Lagerung herauszunehmen, und wieder einzusetzen. Dabei macht sich in den meisten Fällen eine Nachzentrierung von Meß- und Indexscheibe erforderlich. Der Justieraufwand ist hoch.

Ziel der Erfindung

Es ist deshalb Ziel der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, den Justier- und Montageaufwand zu senken und die Meßgenauigkeit von digitalen Winkelmeßeinrichtungen zu erhöhen.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Lageorientierung von Codescheiben bei digitalen Winkelmeßeinrichtungen zu schaffen, mit Hilfe derer, ohne großen Fertigungsaufwand, eine feinfühlig Justierung des optimalen Abstandes zwischen Meß- und Indexscheibe, also zwischen Meß- und Indexteilung, und eine große Winkelgenauigkeit der Winkelmeßeinrichtung erzielbar sind, bei gleichzeitiger hochgenauer Lagezentrierung von Meß- und Indexteilung zur Drehachse der Meßeinrichtung.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Anordnung zur Lagejustierung von Codescheiben für digitale Winkelmeßeinrichtungen, bei denen eine die Meßteilung tragende Meßscheibe auf einer, in einem Gehäuse in Lagern drehbar gelagerten Welle befestigt ist und eine die Indexteilung tragende Indexscheibe oder ein Indexsegment fest am Gehäuse angeordnet ist, wobei Meß- und Indexteilung zur Drehachse der Welle zentriert sind, dadurch gelöst, daß die Welle ein Gewindeteil aufweist, auf welchem ein von außerhalb des Gehäuses aus fixierbarer oder verdrehbarer Gewinding mit einem Gewinde entsprechender Steigung vorgesehen ist, der mit seiner einen Stirnfläche an einem der im Gehäuse fixierten Lager anliegt, und daß ein die Welle in ihrer justierten Position relativ zu einem weiteren Lager fixierendes Feststellelement vorgesehen ist. Dabei ist es zur Erhaltung des Justierzustandes vorteilhaft, wenn das Feststellelement und/oder der Gewinding auf dem Gewindeteil der Welle nach der Justierung des Abstandes von Meß- und Indexscheibe durch stoffschlüssige Mittel in ihrer jeweiligen Position fixiert sind.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn der Gewinding zusätzlich an einer Paßfläche der Welle geführt ist. Vorteilhaft ist es auch, wenn das Feststellelement ein auf der Welle angeordneter, fixierbarer Stellring ist, der mit seiner einen Stirnfläche an einem der Lager anliegt.

Eine leichte Einstellung des Abstandes von Meß- und Indexscheibe läßt sich realisieren, wenn zwischen einem Bund der Welle und einem der Lager ein federndes Element derart angeordnet ist, daß dessen Federkraftrichtung so verläuft, daß der Gewinding stets an dem ihm zugeordneten Lager anliegt.

Meßscheibe und Indexscheibe werden in an sich bekannter Weise mit optischen Hilfsmitteln zu der sich aus den Lagern ergebenden Drehachse der Welle justiert, um eine optimale Übereinstimmung der Teilungszentren von Meß- und Indexteilung zu erzielen.

Die Einjustierung des Abstandes von Meß- und Indexscheibe wird danach mit dem Gewinding mit geeigneter Steigung durchgeführt, wobei dieser mit geeigneten Hilfsmitteln, wie mit einem Stift, von außen gegen Verdrehen gehalten wird, und die Welle mit der Meßscheibe solange gedreht wird, bis der geforderte Abstand erreicht ist. Der umgekehrte Fall ist ebenfalls möglich, nämlich, es wird die Welle festgehalten und der Gewinding gedreht. Nach Erreichung des Justierzustandes werden Gewinding und federndes Element, z. B. durch aushärtbarem Kleber in ihrer Lage fixiert.

Mit dieser Anordnung ist es möglich, mit geringem Fertigungs- und Justieraufwand die Teilungen beider Scheiben zueinander und den optimalen Abstand von Meß- und Indexscheibe feinfühlig mit höchster Genauigkeit einzustellen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: ein Längsschnitt durch ein Winkelmeßsystem,
Fig. 2: die Anordnung zur Lageorientierung der Codescheiben,
Fig. 3: die Anordnung mit Gewinding mit Paßfläche.

Das in Fig. 1 dargestellte Winkelmeßsystem umfaßt ein Gehäuse 1, in welchem durch Distanzringe 2; 3 voneinander getrennt Lager 4; 5, eine Beleuchtungseinrichtung 6, eine Indexscheibe 7 mit Indexteilung 8, eine Meßscheibe 9 mit einer Meßteilung 10 und fotoelektronische Empfänger 11 vorgesehen sind. Auf einer in den Lagern 4 und 5 drehbar gelagerten Welle 12 ist die Meßscheibe 9 angeordnet. Die Indexscheibe 8 oder ein Indexsegment und die Meßscheibe 9 sind zur Drehachse der Welle 12 genau zentriert.

Die Welle 12 besitzt ein Gewindeteil 13, auf welchem ein Gewinding 14 mit einem Gewinde entsprechender Steigung angeordnet ist, der mit seiner einen Stirnfläche 15 an dem Lager 5 anliegt. Auf der Welle 12 ist ferner ein Feststellelement 16 in Form eines fixierbaren Stellrings vorgesehen, welches sich mit seiner einen Stirnfläche 17 gegen das Lager 4 abstützt. Dieses Feststellelement 16 dient dazu, während der nachfolgenden Justierung des Abstandes a von Meß- und Indexscheibe den Gewinding 14 gegen den Innenring des Lagers 5 zu drücken.

Der gesamte Justiervorgang des Meßsystems ist folgender:

Zur Justierung der Indexscheibe 7 mit ihrer Indexteilung 8 wird die Welle 12 in den Lagern 7 und 8 gelagert. Die Indexscheibe 7 wird mit geeigneten Hilfsmitteln am Gehäuse 1 angeheftet und die Indexteilung 8 mit einem Justiermikroskop zu der sich ergebenden Drehachse zentriert, wobei Gehäuse 1 mit Indexscheibe 8 auf der verdrehgesicherten Welle 12 gedreht werden. Vorteilhaft durch Kleben wird dann die Indexscheibe 8 am Gehäuse 1 fixiert.

Danach wird die ganze Baugruppe am Gehäuse 1 gehalten und die Meßscheibe 9 auf der Welle 12 zu der sich ergebenden Drehachse vorzentriert, wobei die Welle 12 mit der Meßscheibe 9 gedreht werden.

Anschließend wird der Abstand a von Meß- und Indexscheibe feinfühlig einjustiert, wobei mit einem entsprechenden Hilfsmittel, z. B. einem Stift, durch die vorgesehene Bohrung 18 der Gewinding 14 gegen Verdrehen gesichert wird. Durch Drehen der Welle 12 wird der gewünschte Abstand a eingestellt, wobei zu beachten ist, daß der Gewinding 14 mit entsprechender Vorspannung am Lager 5 anliegt.

Die Lagesicherung des Gewindinges 14 auf dem Gewindeteil 13 der Welle 12 erfolgt vorteilhaft durch stoffschlüssige Mittel, wie z. B. aushärtende Kleber. Danach erfolgt in an sich bekannter Weise die Fertigungszentrierung der Meßscheibe 9 und ihre endgültige Befestigung auf der Welle 12, vorteilhaft durch Klebetechnologie.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 2 besitzt die die Meßscheibe 9 tragende Welle 12 ebenfalls ein Gewindestück 19 auf dem ein abstandseinstellender Gewinding 20 aufgeschraubt ist, der sich mit seiner einen Stirnfläche 21 am Lager 4 abstützt.

Gewindestück 19 und Gewindering 20 befinden sich außerhalb des Gehäuses 1, so daß die Betätigung des Gewinderinges 20 von außen möglich ist. Zwischen dem Lager 5 und einem Bund 22 der Welle 1 ist auf dieser ein federndes Element 23, eine Druckfeder oder ein elastischer Ring, angeordnet, welches gewährleistet, daß der Gewindering 20 stets am Lager 4 anliegt. Die Einstellung des Abstandes a zwischen Meß- und Indexscheibe wird in oben dargestellter Weise durchgeführt. Nach Einstellung des Abstandes a können zwecks endgültiger Lagefixierung Gewindering 20 und federndes Element 23 durch ein geeignetes Klebemittel oder geeignetem aushärtbarem Kunststoff vergossen werden und somit stoffschlüssig fixiert werden. Bei der Anordnung nach Fig. 3 befindet sich auf dem Gewindeteil 13 der Welle 12 ein Gewindering 24, der mit einer Paßfläche 25 versehen ist, die auf der Welle 12 aufliegt und eine gute Führung des Gewindeteils 13 gewährleistet. Der weitere Aufbau und die Funktion der Anordnung sind die gleichen wie zu Fig. 1 erläutert.

