



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 221 010 A1

4(51) G 01 B 21/02
G 01 D 5/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 B / 257 822 5

(22) 13.12.83

(44) 10.04.85

(71) VEB Feinmeßzeugfabrik Suhl, 6000 Suhl, Rimbachstraße 53, DD

(72) Gebhardt, Klaus, Dipl.-Ing., DD

(54) Meßtaster

(57) Geschaffen wird ein Meßtaster insbesondere für lange Meßwege, beispielsweise 100 mm. Ziel der Erfindung ist es, solche Meßtaster mit nahezu konstanter Meßkraft und relativ kleinen Abmessungen zu realisieren. Die Erfindung löst die Aufgabe, einen Meßtaster gemäß Zielstellung zu schaffen, indem die Kraftübertragungen zur Erzeugung der Meßkraft nur geringfügig an die Länge des Meßweges angepaßt werden müssen. An einem präzise gerade geführten Maßstabkörper ist im wesentlichen parallel einer Führungsbahn des Maßstabkörpers eine Zahnstange angebracht, die mit zwei am Grundkörper des Meßtasters drehbar gelagerten Zahnrädern im Eingriff steht. Unterschiedlich große Aufwickelrollen für Zugmittel sind an den Zahnrädern angebracht. Zwischen die Zugmittel ist eine Feder gespannt, die an den Zahnrädern unterschiedlich große und entgegengesetzte Drehmomente erzeugt, so daß nur ein Teil ihrer Kraft als Meßkraft am Maßstabkörper wirksam wird. Auch über lange Wege bleibt die Drehung der Feder klein, so daß nur ein geringer Meßkraftanstieg zu verzeichnen ist. Fig. 3

4

Titel

Meßtaster

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft Meßtaster, insbesondere für lange
5 Meßwege größer 50 mm, die mit Genauigkeiten um $1/\mu\text{m}$
arbeiten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- Bekannt sind mehrere Lösungen mit denen man bei Meßtastern
kleine und konstante Meßkräfte realisiert.
- 10 Bekannt ist aus der DE-OS 26 15 676 eine Meßschraube in
der eine Druckfeder so eingesetzt, daß sie auf Biegung
beansprucht wird. Auf diese Weise erreicht man aber nur
eine Verringerung des Meßkraftanstieges der Druckfeder.
Anwendbar ist diese Lösung für Meßwege bis 30 mm.
- 15 Bei Meßtastern verwendet man ein, durch ein federndes
Mittel vorgespanntes, umlaufendes Zugmittel, welches oft
motorisch angetrieben ist.
- Mit einer solchen Lösung erzielt man nur beim Antasten
eines Meßobjektes durch eine relativ kleine Längenände-
20 rung des federnden Mittels einen sehr kleinen Meßkraft-
anstieg. Diese Lösungen sind aufwendig aufgebaut und der
Meßkraftanstieg ist vom aufgebrauchten Drehmoment abhängig.
Beschrieben in DE-PS 26 05 020.

Insbesondere für Meßschrauben aber auch für Meßtaster eignet sich eine Lösung bei der ein Meßbolzen über lange Wege von Hand frei verschiebbar ist, der dann in der Höhe der Meßstelle gegen eine meist vorgespannte Druckfeder geklemmt wird und dann nur längs eines kurzen Meßweges über Tasten, Ratschen oder Reibräder gegen die Druckfeder bewegbar ist.

Mit diesen Lösungen erreicht man nur in kurzen Bereichen die geringen Meßkraftanstiege oder muß, wie auch bei den zuvor beschriebenen motorisch getriebenen Meßtastern, über den gesamten Meßweg die zeitaufwendige Feinverstellung in Kauf nehmen. Beschrieben in DE-OS 30 45 335. Aus der DE-OS 31 37 682 ist ein Tastmeßgerät bekannt geworden, indem die Meßkraftfeder unter Zwischenschalten eines Hebels angebracht ist. Der Hebel ist im Gehäuse um eine Achse senkrecht zur Bewegungsrichtung des Tastbolzens, kippbar gelagert.

Das andere Ende des Hebels greift unter eine Gleitfläche am Tastbolzen. Die Meßkraftfeder ist vorgespannt und mit einem Ende am Tastbolzen eingehängt und mit ihrem anderen Ende am Hebel zwischen seinen beiden Endpunkten angelenkt, so daß nur ein kleiner Teil der Federkraft als Meßkraft auf den Tastbolzen wirkt.

Bei einer Bewegung des Tastbolzens in seine obere Stellung wird die Meßkraftfeder, dadurch, daß sich der Angriffspunkt am Hebel mitbewegt nur verhältnismäßig wenig gedehnt, wodurch nur ein geringer Meßkraftanstieg auftritt.

Diese Lösung ist jedoch nur für Meßwege bis 20 mm vor- teilhaft, da sonst wegen des erforderlichen langen Hebels die Baugröße unvermeidbar groß ausfallen würde.

Ziel

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und einen Meßtaster für lange Meßwege, mit nahezu konstanter Meßkraft und relativ kleinen
5 Abmessungen, zu schaffen.

Wesen

Die Erfindung löst die Aufgabe, einen Meßtaster gemäß Zielstellung zu schaffen, indem die Kraftübertragungen zur Erzeugung der Meßkraft nur geringfügig an die Länge
10 des Meßweges angepaßt werden müssen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst daß am Maßstabkörper im wesentlichen parallel zu einer Führungsbahn des Maßstabkörpers eine Zahnstange einstellbar angebracht ist, die mit zwei gleichgroßen, am Grundkörper
15 gelagerten, Zahnrädern ständig im Eingriff steht, an denen je ein Zugmittel aufwickelbar mit einem Ende befestigt ist und deren andere Enden durch eine vorgespannte Zugfeder verbunden sind, wobei die Aufwickeldurchmesser an den Zahnrädern für die Zugmittel unterschiedlich sind, oder daß mit der Zahnstange nur ein Zahnrad
20 im Eingriff steht, an dem ein am Grundkörper gelagertes Zwischenrad angreift, mit dem das gleichgroße Zahnrad im Eingriff steht, wobei die Zahnräder durch die Zugmittel und die Zugfeder gegeneinander verspannt sind.

Bei einer Bewegung des Maßstabkörpers werden die beiden gleichgroßen Zahnräder immer um den gleichen Winkelbetrag gedreht. Durch die Vorspannung der Zugfeder werden an den beiden Zahnrädern entgegengerichtete Drehmomente hervorgerufen, so daß immer die gleichen Zahnflanken der
30 Zahnräder und der Zahnstange aneinander anliegen.

Auf die beiden Zahnräder wirkt die gleiche Federkraft.

Durch die unterschiedlich großen Aufwickeldurchmesser entstehen unterschiedlich große entgegengesetzte Drehmomente an den beiden Zahnrädern, so daß nur ein kleiner Teil der Federkraft als Meßkraft wirksam wird. Die Zugfeder legt bei einer Bewegung des Maßstabskörpers einen Weg entsprechend dem großen Aufwickeldurchmesser zurück und wird entsprechend dem Aufwickeldurchmesserunterschied nur wenig gedehnt.

Ausführungsbeispiel

10 Die Erfindung soll anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1: Längsschnitt durch einen Meßtaster gemäß Punkt 1

Figur 2: Schnitt A-A in Figur 1

15 Figur 3: Längsschnitt durch einen Meßtaster gemäß Punkt 2

In Figur 1 ist ein Maßstabskörper 2 fluchtend und starr mit einem Tastbolzen 14 verbunden. Der Maßstabskörper 2 vorteilhafterweise am Grundkörper 1 in einer Wälzführung 20 geradegeführt. Die Wälzführung besteht aus einer am Grundkörper 1 fest angebrachten Führungsleiste 15, einer einstellbaren Führungsleiste 16 und einer Zustelleiste 17, die die Stellelemente 18 für die Führungsleiste 16 enthält. Der Maßstabskörper 2 und die Führungsleisten 15, 16 25 enthalten V-Nuten 3 in den die durch den Käfig 19 gegeneinander gehaltenen Wälzkörper 20 abrollen.

Am Maßstabskörper 2 ist im wesentlichen parallel zu einer Führungsbahn 3 eine Zahnstange 4 einstellbar angebracht. Die Zahnstange 4 kann sich über die gesamte Länge von 30 Maßstabskörper 2 und Tastbolzen 14 erstrecken. Sie muß mindestens um den Achsabstand der Zahnräder 5, 6 länger als der Maßstabskörper 2 sein.

Vorteilhafterweise wählt man den Durchmesser der Zahnräder 5,6 so, daß ihr Umfang dem Meßweg, z.B. von 100 mm entspricht, so daß während des gesamte n Meßweges die Zahnräder 5,6 nur eine Umdrehung ausführen.

5 Die Zahnräder 5,6 sind in der Führungsleiste 15 und je in einem Halter 21,22, die an der Führungsleiste 15 angebracht sind, drehbar und mit geringem Spiel gelagert. Das Spiel zwischen den Zahnrädern 5,6 und der Zahnstange 4 kann durch Einstellen der Zahnstange 4 gering gehalten
10 werden.

An den Zahnrädern 5,6 ist je eine Rolle angebracht, auf die die Zugmittel 7,8, welche an den Rollen festgemacht sind, aufgewickelt werden, wenn der Maßstabkörper 2 bewegt wird. Zwischen den anderen beiden Enden der Zug-
15 mittel 7,8 ist eine Zugfeder 9 vorgespannt, die auf beide Zahnräder 5,6 die gleiche Kraft ausübt.

Der Aufwickeldurchmesser 10 der Rolle am Zahnrad 5 ist größer als der Aufwickeldurchmesser 11 am Zahnrad 6, wodurch am Zahnrad 5 durch die Kraft der Zugfeder 9 ein
20 größeres Drehmoment hervorgerufen wird als am Zahnrad 6. Das größere Drehmoment am Zahnrad 5 bewirkt am Maßstabkörper 2 eine Meßkraft, die proportional dem Aufwickeldurchmesserunterschied, einem Teil der Kraft der vorgespannten Zugfeder 9 entspricht.

25 Durch eine Aufteilung der Aufwickelrolle am Zahnrad 5 in radial verstellbare Segmente, kann der Aufwickeldurchmesser und damit die Meßkraft einerseits in der Größe variiert werden und andererseits auch umgekehrt werden, durch Verkleinern des Aufwickeldurchmessers am Zahnrad 5 gegenüber
30 dem am Zahnrad 6 (nicht dargestellt).

Auf diese Weise kann die Meßkraft an die jeweilige Meßaufgabe angepaßt werden oder umgeschaltet werden, wenn der Meßtaster über Kopf betrieben werden soll.

Im Maßstabskörper 2 ist, wie Figur 2 zeigt, ein Glasmaßstab 13 angebracht, der von einer integrierten optischen Ableseeinheit 23, die am Grundkörper 1 angebracht ist, berührungslos nach dem Auflichtverfahren abgetastet wird.

5 Die von der Ableseeinheit 23 gelieferten elektrischen Signale werden von einem batteriegespeisten Spezialschaltkreis 24 verarbeitet und mittels einer LCD-Anzeige 25 angezeigt.

Alle elektronischen Baugruppen sind im Gehäuse integriert, 10 so daß der Meßtaster völlig netzunabhängig arbeiten kann. Figur 3 zeigt eine weitere Möglichkeit der Anordnung der Zahnräder 5' 6'. Nur das Zahnrad 6' steht mit der Zahnstange 4' im Eingriff, wobei diese nicht länger als der Maßstabskörper 2 sein muß. Die Zahnräder 5', 6' haben den 15 gleichen Achsabstand, wie in Figur 1 beschrieben und stehen über ein entsprechendes Zwischenrad 12 miteinander im Eingriff.

Der Achsabstand der Zahnräder 5' 6' ergibt sich, wie in Figur 1 aus dem Umfang des kleinen Aufwickeldurchmessers 11, 20 der hier am Zahnrad 5' angebracht ist und der Länge der vorgespannten Zugfeder 9.

Mit dieser Lösung kann man eine kleine, variable umschaltbare und annähernd konstante Meßkraft bei langen Meßwegen erzielen. Eine schnelle Verschiebung des Tastbolzens 14 ist 25 möglich. Durch Anbringen eines geeigneten Dämpfungsgliedes am Zwischenrad 12 kann die Geschwindigkeit des Tastbolzens reduziert werden. Diese Lösung gestattet minimale Baugrößen, arbeitet netzunabhängig und kann beispielsweise auch in Meßuhren eingesetzt werden.

Erfindungsanspruch

1. Meßtaster, bestehen aus einem, in einem Gehäuse gerade geführten, inkrementalen Maßstab, der fluchtend mit einem Tastbolzen starr verbunden ist und mit einer im Gehäuse fest angebrachten Ableseeinheit zusammenwirkt und die beide zusammen durch Federkraft aus dem Gehäuse hinausbewegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß am Maßstabskörper (2) im wesentlichen parallel zu einer Führungsbahn (3) des Maßstabskörpers (2) eine Zahnstange (4) einstellbar angebracht ist, die mit zwei gleichgroßen am Grundkörper (1) gelagerten, Zahnrädern (5,6) ständig im Eingriff steht, an denen je ein Zugmittel (7,8) aufwickelbar mit einem Ende befestigt ist und deren andere Enden durch eine vorgespannte Zugfeder (9) verbunden sind.
2. Meßtaster nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Zahnstange (4) nur ein Zahnrad (6') im Eingriff steht, an dem ein am Grundkörper (1) gelagertes Zwischenrad (12) angreift, mit dem das gleichgroße Zahnrad (5') im Eingriff steht, wobei die Zahnräder (5', 6') durch die Zugmittel (7',8') und die Zugfeder (9) gegeneinander verspannt sind.
3. Meßtaster nach Punkt 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufwickeldurchmesser (10,11) an den Zahnrädern (5,6), (5',6') für die Zugmittel (7,8) unterschiedlich groß sind.
4. Meßtaster nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufwickeldurchmesser (10) am Zahnrad (5) etwas größer ist als der am Zahnrad (6).

5. Meßtaster nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufwickeldurchmesser (11) am Zahnrad (6'), welches mit der Zahnstange (4) im Eingriff steht, etwas größer ist als der am Zahnrad (5').

Hierzu **3** Seiten Zeichnungen

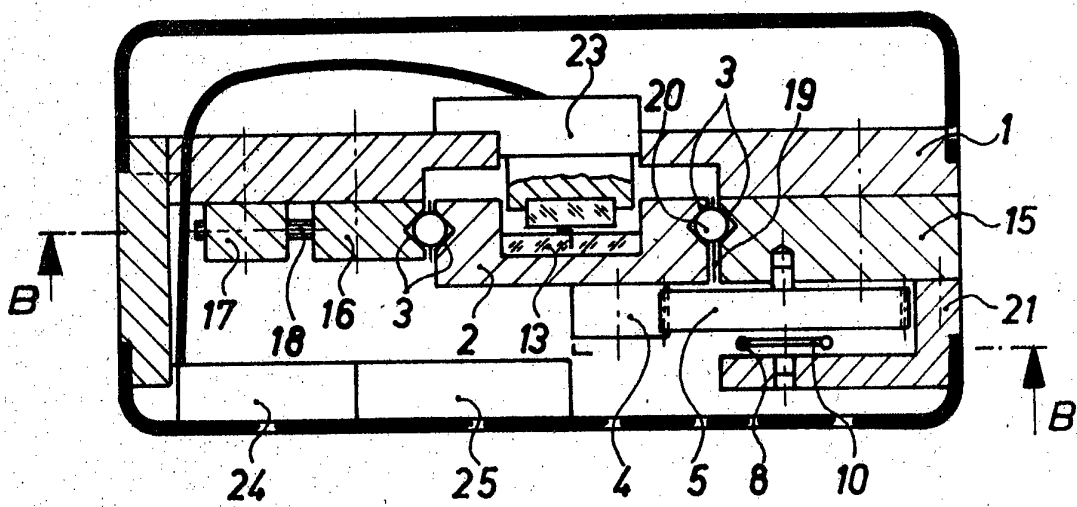


Figure 2

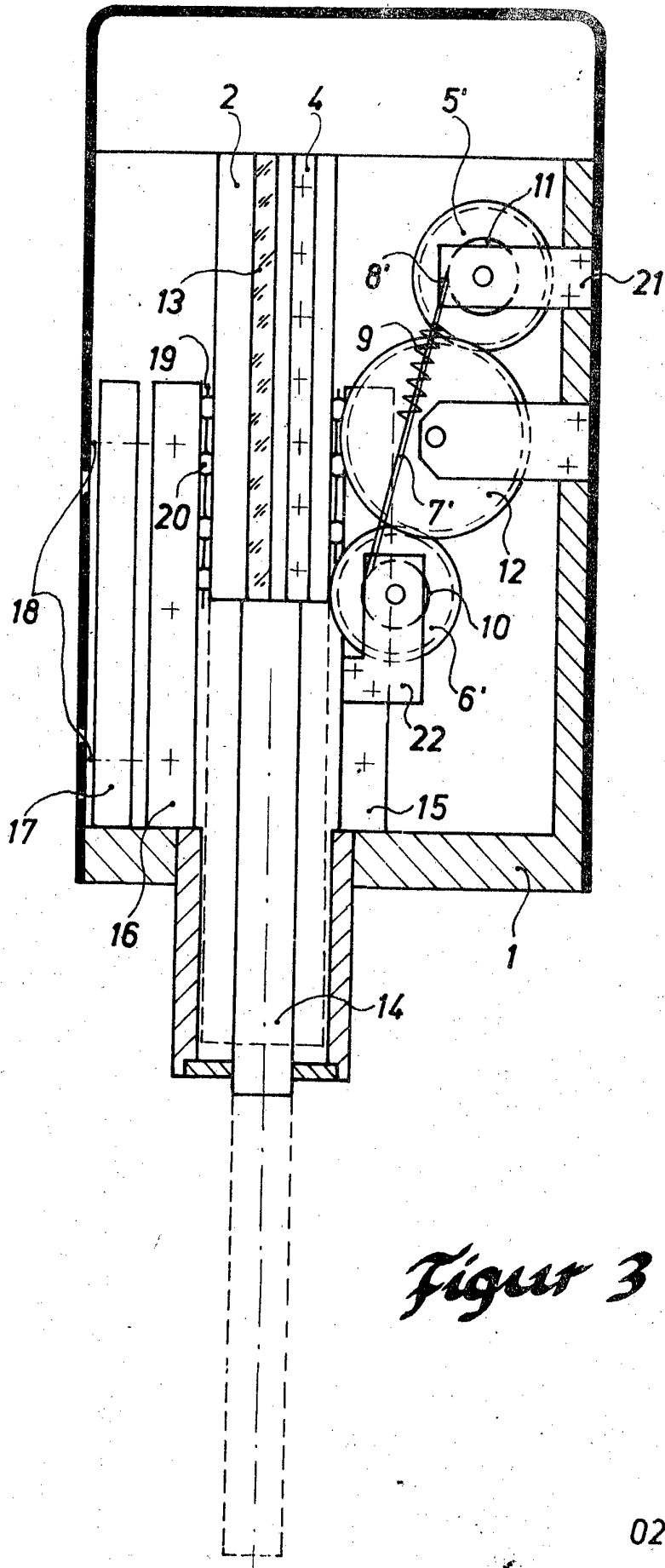


Figure 3