

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

205 245

Int.Cl.³

3(51) G 01 B 7/28

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 B/ 2377 877

(22) 01 J3 82

(44) 21.12.83

(71) siehe (72)

(72) PRIPLATA, HEINZ, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB CARL ZEISS JENA BUERO FUER SCHUTZRECHTE 6900 JENA CARL-ZEISS-STRASSE 1

(54) VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR STEIGUNGSMESSUNG AN GEWINDEN

(57) Verfahren zur Steigungsmessung an Gewinden mit dem Ziel, die Genauigkeit und Arbeitsproduktivität der Messungen zu steigern. Die Aufgabe besteht vor allem darin, den Einfluß von Führungsfehlern des Meßgerätes und Lagefehlern des Meßobjektes auf die Messungen auszuschalten. Nach dem Verfahren wird das Gewinde des Meßobjektes diametral im Achsschnitt mit zwei Tastern in Einflankenanlage angetastet. Die von den, mit den Tastern verbundenen Meßwertgebern erzeugten Meßsignale, werden vorzugsweise einem Rechner zugeführt und dort gespeichert. Aus den gespeicherten Meßsignalen aller Meßwertgeber und der gemessenen Verschiebung eines die Taster tragenden Meßschlittens werden die Steigungsfehler ermittelt.
Figur

237787 7

-1-

Titel: Verfahren und Einrichtung zur Steigungsmessung
an Gewinden

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Steigungsmessung an Gewinden durch Antastung der Gewindeflanken mittels Taster.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach Berndt "Die Gewinde", Springer Verlag Berlin 1925 und dem Lehrbrief für das Fernstudium, "Meßtechnik und wissenschaftliche Grundlagen des Austauschbaues", Nr. 4, Seiten 35 - 40, TH Dresden 1954, werden Steigungsmessungen an Gewinden optisch und mechanisch durch Antasten ausgeführt. Bei diesen Geräten werden Mehrfachmessungen an Meßobjekten vorgenommen, um Lagefehler des Gewindes zu eliminieren. Dabei wird das Gewinde in horizontaler Ebene diametral mittels eines Tasters nacheinander angetastet und aus den von dem mit dem Taster verbundenen Meßwertgeber gelieferten Signalen werden durch Mittelwertbildung Lagefehler des Meßobjektes eliminiert. Nachteilig ist, daß durch Führungsfehler eine genaue Reproduzierbarkeit bei den zwei unabhängig voneinander durchgeführten Messungen nicht gewährleistet ist und daß die zu ermittelnden Meßwerte

237787 7 - 2 -

aus zwei aufeinanderfolgenden Meßvorgängen gewonnen werden müssen.

Es ist ferner ein Verfahren zur Steigungsmessung bekannt, bei welchem das Meßobjekt durch einen Taster in horizontaler Ebene an beiden, zu einer Gewindelücke gehörenden Gewindeflanken angenähert im Achsschnitt angestastet wird (Lehmann "Leitfaden der Längenmeßtechnik, VEB Verlag Technik Berlin 1960, Seiten 438, 439).

Nachteilig ist hierbei, daß Mittensteigungen und damit nur die halben Steigungsabweichungen gemessen werden. Ferner ergeben sich starke Verschleißerscheinungen an der Meßkugel, die einen häufigen Wechsel der Kugeln bedingen. Um günstige Anlagebedingungen der Kugeln an den Gewindeflanken bei der Prüfung unterschiedlicher Gewinde zu verwirklichen, ist ferner ein großes Kugelsortiment erforderlich.

Ziel der Erfindung

Es ist Zweck der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, die Genauigkeit und Arbeitsproduktivität der Messungen zu steigern und den Meßprozeß zu vereinfachen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe ein Verfahren und eine Einrichtung zur Steigungsmessung an Gewinden zu schaffen, mit welchen Messungen durch besondere Antastung des Meßobjektes ohne Einfluß von Führungsfehlern des Meßgerätes und Lagefehlern des Meßobjektes ausgeführt werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Verfahren zur Steigungsmessung an Gewinden dadurch gelöst, daß das Meßobjekt mit zwei diametral vorgesehenen Tastern im Achsschnitt in Einflankenanlage an auf der gleichen Flankenfläche eines Gewindezahnes oder -lücke liegenden

237787 7 - 3 -

Berührungspunkten angetastet wird,
daß die von den, mit den Tastern verbundenen Meßwert-
gebern erzeugten Meßsignale, vorzugsweise einem Rechner
zugeführt und dort gespeichert werden,
und daß anschließend aus den gespeicherten Meßsignalen
aller Meßwertgeber und der gemessenen Verschiebung
eines die Taster tragenden Meßschlittens die Steigungs-
fehler ermittelt werden.

Eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit
einem parallel zum Meßobjekt verschiebbar auf einem
Meßgerät gelagerten, Taster tragenden Träger und mit
Meßwertgebern, die mit den Tastern in Wirkverbindung
stehen, wobei der Träger in einer drehbaren Lagerung in
einem zum Meßobjekt meßbar verschiebbaren Meßschlitten
gelagert ist, besteht darin, daß
am Träger (1) zwei senkrecht zur Achse (4) des Meßobjek-
tes (5) angeordnete und in radialer Richtung zum Meßob-
jekt (5) verschiebbare und einstellbare Taster (6; 7)
vorgesehen sind, die in Meßstellung diametral an einer
gleichgerichteten Gewindeflanke (12; 12') eines Gewinde-
zahnes oder einer -lücke anliegen und die in Wirkver-
bindung mit Meßwertgebern (15; 16) stehen, wobei minde-
stens einer der Taster (6; 7) zusätzlich parallel zur
Achse (4) des Meßobjektes (5) verschiebbar und klemmbar
gelagert ist,
daß ferner am Träger (1) eine Durchbiegungsmeßeinrich-
tung, bestehend aus einer einstellbaren Abstützung (19)
und einen durch sie betätigten Meßtaster (20) mit Meß-
wertgeber (21), angeordnet ist,
daß die Ausgänge aller Meßwertgeber (15; 16; 21) mit
einem Rechner (22) oder einer Auswertevorrichtung ver-
bunden sind
und daß dem Rechner (22) oder der Auswertevorrichtung
eine Ausgabeeinheit (23) zur Anzeige oder Ausgabe der
ermittelten und korrigierten Steigungsfehler nachge-
ordnet ist.

3945

16 JUN 1982 * 016428

Somit beruhen das Verfahren und die Einrichtung darauf, daß zwei Taster diametral so angeordnet sind, daß die Berührungspunkte der Taster im Achsschnitt auf der gleichen Flankenfläche liegen, die zu einem Gewindezahn oder -lücke gehören. Dabei ist es vorteilhaft, die Berührungspunkte so vorzusehen, daß die Auslenkung der Taster infolge geometrischer Gerätefehler oder Steigungsfehler in einer horizontalen Ebene erfolgt. Durch die vorgesehene Durchbiegungsmeßeinrichtung ist ermöglicht, insbesondere bei der Prüfung langer Meßobjekte Einflüsse der Durchbiegung zu berücksichtigen und dadurch bedingte Meßfehler zu vermeiden.

Der Vorteil der Erfindung liegt vor allem darin, daß die Steigungsfehler definitionsgemäß in Einflankenanlage der Taster und frei von Einflüssen aus Führungsungenauigkeiten des Meßgerätes und Durchbiegungen des Meßobjektes mit geringen Meßzeiten und hoher Genauigkeit bestimmt werden können.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert werden.

Die Einrichtung zur Durchführung von Steigungsmessungen umfaßt einen Träger 1, der in einer drehbaren Lagerung 2 an einem Meßschlitten 3 befestigt ist und senkrecht zur Achse 4 eines zu prüfenden Meßobjektes 5 angeordnet ist. Dieser Meßschlitten 3 wird durch eine nicht dargestellte Antriebseinrichtung entsprechend der Steigung des Meßobjektes 5 parallel zur Achse 4 des Meßobjektes meßbar verschoben. Am Träger 1 befinden sich zwei senkrecht zur Achse 4 angeordnete Taster 6 und 7, die in radialer Richtung zum Meßobjekt 5 in Lagern 8 und 9 längs des Trägers 1 verschiebbar und einstellbar sind und in jeder Lage arretiert werden können. Die Verschieberichtung ist durch Pfeile 10 und 11 gekennzeichnet.

237787 7 - 5 -

Bei der Messung werden die Taster 6 und 7 in den Lagern 8 und 9 so weit in Richtung des Meßobjektes 5 verschoben, daß sie eine Gewindeflanke 12, 12' diametral etwa in Flankenmitte und im Achsschnitt des Meßobjektes berühren und in den Lagern 8 und 9 geklemmt werden. Bei geometrischen Abweichungen des Gewindes erfolgt die Auslenkung der Taster 6 und 7 in axialer Richtung des Meßobjektes 5 (Pfeile 13, 14). Diese Auslenkungen der Taster 6 und 7 werden durch Meßwertgeber 15 und 16, mit denen die Taster 6 und 7 in Wirkverbindung stehen, in elektrische Meßsignale umgewandelt.

Da zwischen den diametral liegenden Berührungspunkten der Taster 6 und 7 an den gleichgerichteten Flankenflächen der Gewindeflanken 12, 12' ein Gangunterschied von mindestens einer halben Gewindesteigung P besteht, ist mindestens ein Taster 7 zusätzlich in Führungen 17, 18 parallel zur Achse 4 des Meßobjektes 5 verstell- und klemmbar.

Bei Messungen langer Meßobjekte 5, wie z. B. Leitspindeln, sind Durchbiegungen zu erwarten, die das Meßergebnis verfälschen. Eine starre Führung des Trägers 1 und mit ihm der Taster 6 und 7 in der Lagerung 2 würde bewirken, daß die Berührungspunkte der Taster 6 und 7 an den Gewindeflanken 12, 12' bei der Verschiebung des Trägers 1 relativ zum Meßobjekt 5 aus dem Achsschnitt und damit aus der günstigsten Meßebene herauswandern. Es ist deshalb am Träger 1 eine Anordnung, bestehend aus einer einstellbaren Abstützung 19 und einem durch sie betätigten Meßtaster 20 mit Meßwertgeber 21, angeordnet, wobei die Abstützung 19 dafür sorgt, daß die beiden Taster 6, 7 stets das Meßobjekt 5 im Achsschnitt antasten. Durch den Taster 20 und den Meßwertgeber 21 werden die Durchbiegung des Meßobjektes 5 kennzeichnende Meßwerte erzeugt, aus denen in einem Rechner 22 auf die Durchbiegung zurückgehende Fehlereinflüsse eliminiert werden.

3945

16 JUN 1982 * 016428

237787 7 - 6 -

Die Ausgänge der die Meßwerte liefernden Meßwertgeber 15, 16, 21 sind mit dem Rechner 22 oder mit einer Auswertevorrichtung verbunden. Diese Meßwerte oder elektrischen Meßsignale werden von dem Rechner 22 gespeichert bzw. abgefordert. Durch Mittelwertbildung und/oder Differenzbildung aus den Meßsignalen der Meßwertgeber 15 und 16 und den gemessenen Koordinaten des Meßschlittens 3 werden im Rechner 22 geometrische Fehler der Meßeinrichtung, wie Führungsfehler und Lagefehler des zu prüfenden Gewindes beseitigt. Gleichzeitig wird das Meßsignal des Meßwertgebers 21 dem Rechner 22 zugeführt und bei der Ermittlung der Steigungsfehler rechnerisch der Einfluß der Durchbiegung berücksichtigt, so daß an einer, dem Rechner 22 nachgeordneten Ausgabeeinheit 23 das korrigierte Meßergebnis angezeigt oder ausgegeben wird.

237787 7 - 7 -

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Steigungsmessung an Gewinden, wobei mittels Taster das mit Gewinde versehene Meßobjekt in einer Lücke oder an einem Gewindezahn im Achsschnitt angetastet wird und die durch Meßwertgeber gelieferten Meßsignale zur Ermittlung der Steigungsfehler ausgewertet werden, dadurch gekennzeichnet,
 - daß das Meßobjekt mit zwei diametral vorgesehenen Tastern im Achsschnitt in Einflankenanlage an auf der gleichen Flankenfläche eines Gewindezahnes oder -lücke liegenden Berührungspunkten angetastet wird,
 - daß die von den, mit den Tastern verbundenen Meßwertgebern erzeugten Meßsignale, vorzugsweise einem Rechner zugeführt und dort gespeichert werden,
 - und daß anschließend aus den gespeicherten Meßsignalen aller Meßwertgeber und der gemessenen Verschiebung eines die Taster tragenden Meßschlittens die Steigungsfehler ermittelt werden.
2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, mit einem parallel zum Meßobjekt verschiebbar auf einem Meßgerät gelagerten, Taster tragenden Träger und mit Meßwertgebern, die mit den Tastern in Wirkverbindung stehen, wobei der Träger in einer drehbaren Lagerung in einem zum Meßobjekt meßbar verschiebbaren Meßschlitten gelagert ist, dadurch gekennzeichnet,
 - daß am Träger (1) zwei senkrecht zur Achse (4) des Meßobjektes (5) angeordnete und in radialer Richtung zum Meßobjekt (5) verschiebbare und einstellbare Taster (6; 7) vorgesehen sind, die in Meßstellung diametral an einer gleichgerichteten

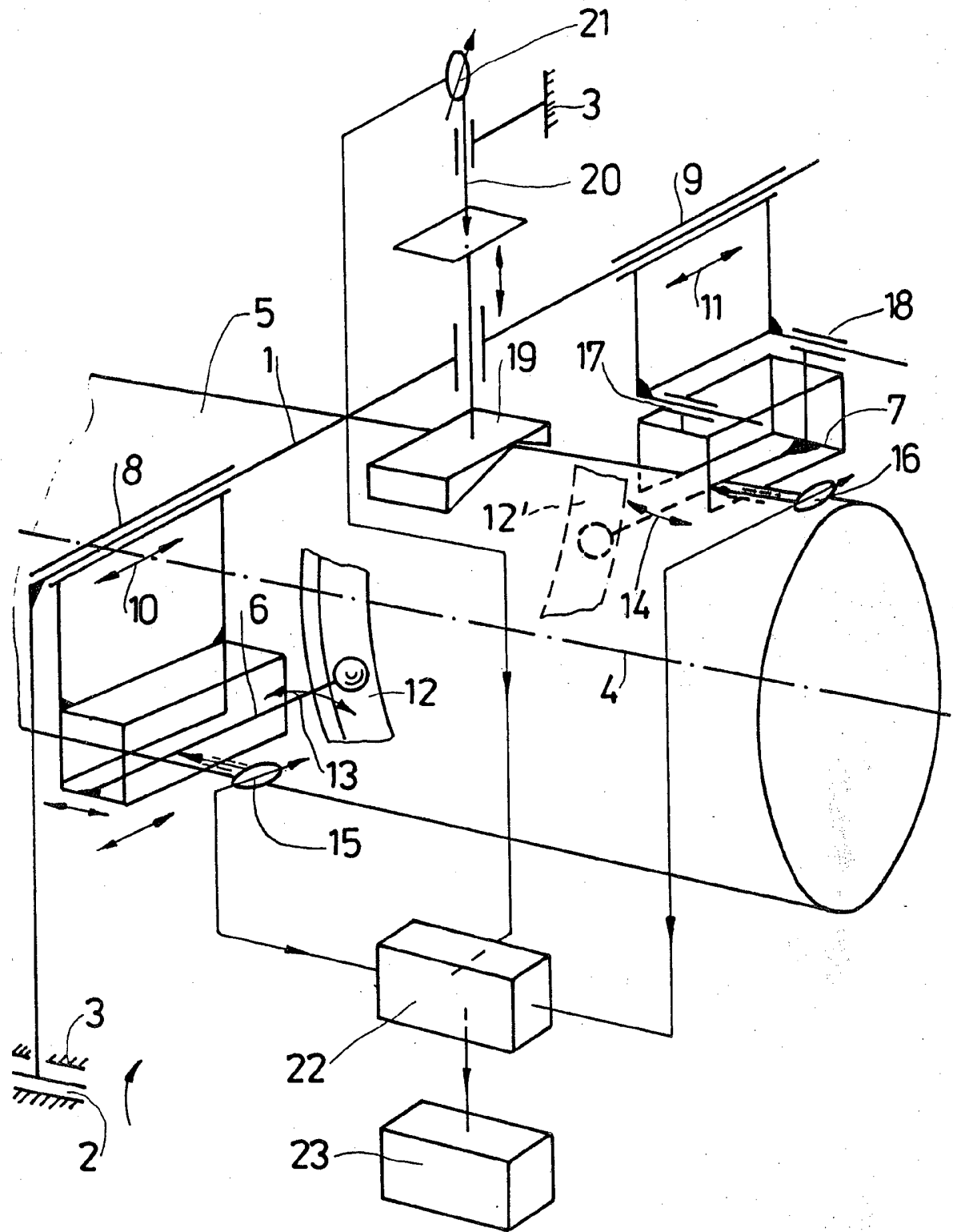
3945

16. JUN. 1982 * 016428

237787 7 - 8 -

- Gewindeflanke (12; 12') eines Gewindezahnes oder einer -lücke anliegen und die in Wirkverbindung mit Meßwertgebern (15; 16) stehen, wobei mindestens einer der Taster (6; 7) zusätzlich parallel zur Achse (4) des Meßobjektes (5) verschiebbar und klemmbar gelagert ist,
- daß ferner am Träger (1) eine Durchbiegungsmeßeinrichtung, bestehend aus einer einstellbaren Abstützung (19) und einen durch sie betätigten Meßtaster (20) mit Meßwertgeber (21), angeordnet ist,
 - daß die Ausgänge aller Meßwertgeber (15; 16; 21) mit einem Rechner (22) oder einer Auswertevorrichtung verbunden sind
 - und daß dem Rechner (22) oder der Auswertevorrichtung eine Ausgabeeinheit (23) zur Anzeige oder Ausgabe der ermittelten und korrigierten Steigungsfehler nachgeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen



237787 7