



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 216 786 A1

3(51) G 01 D 5/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 D / 252 119 5	(22)	17.106.83	(44)	19.12.84
------	-----------------------	------	-----------	------	----------

(71)	VEB Feinmeß Dresden, 8023 Dresden, Kleiststraße 10, DD
(72)	Partuscheck, Hellmut; Lauterbach, Bernd; Lieberwirth, Claus, DD

(54) **Einrichtung zum Messen von Bohrungen mit unterbrochenen Bearbeitungsflächen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Messen von Bohrungen mit unterbrochenen Bearbeitungsflächen an bewegten Werkstücken während des Bearbeitungsprozesses, bei denen der Taster vom Meßwertaufnehmer gedämpft wird, der auch hinter dem Schleifkörper am Werkstück zur Auflage kommt und ständig den hubförmigen Bewegungen des Schleifkörpers folgend in die Bohrung hinein- und herausgeführt werden muß. Außerdem soll der Meßhebel blockiert werden, wenn der Taster aus der Bohrung heraus- und in die Bohrung hineinbewegt wird, damit der Meßwert erhalten bleibt, den der Taster bei Auflage in der Bohrung besitzt, wodurch ein schwingungsfreier Meßwert vom Taster für die Signalverarbeitung im elektronischen Steuerteil zur Verfügung steht.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 216 786 A1

3(51) G 01 D 5/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 D / 252 119 5

(22) 17.10.83

(44) 19.12.84

(71) VEB Feinmeß Dresden, 8023 Dresden, Kleiststraße 10, DD

(72) Partuscheck, Hellmut; Lauterbach, Bernd; Lieberwirth, Claus, DD

(54) Einrichtung zum Messen von Bohrungen mit unterbrochenen Bearbeitungsflächen

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Messen von Bohrungen mit unterbrochenen Bearbeitungsflächen an bewegten Werkstücken während des Bearbeitungsprozesses, bei denen der Taster vom Meßwertaufnehmer gedämpft wird, der auch hinter dem Schleifkörper am Werkstück zur Auflage kommt und ständig den hubförmigen Bewegungen des Schleifkörpers folgend in die Bohrung hinein- und herausgeführt werden muß. Außerdem soll der Meßhebel blockiert werden, wenn der Taster aus der Bohrung heraus- und in die Bohrung hineinbewegt wird, damit der Meßwert erhalten bleibt, den der Taster bei Auflage in der Bohrung besitzt, wodurch ein schwingungsfreier Meßwert vom Taster für die Signalverarbeitung im elektronischen Steuerteil zur Verfügung steht.

ISSN 0433-6461

12 Seiten

Zur PS Nr. 2.16...786....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Titel der Erfindung

Einrichtung zum Messen von Bohrungen mit unterbrochenen Bearbeitungsflächen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Ermittlung des Durchmessers von Bohrungen an bewegten Werkstücken, deren Bearbeitungsflächen Vertiefungen aufweisen, insbesondere während der Bearbeitung an Rundschleifmaschinen mit einem oder zwei mechanischen Tastern und einem Steuerteil zur elektronischen bzw. elektrischen Signalverarbeitung, das der jeweiligen Tasterstellung ein entsprechendes Signal zur Steuerung der Werkzeugmaschine zuführt.

Diese Einrichtung soll zur kontinuierlichen Maßbestimmung beim Schleifen von besonders kleinen Bohrungen mit unterbrochenen und glatten Bearbeitungsflächen während des Bearbeitungsprozesses eingesetzt werden, bei denen die Taster nicht mehr neben dem Schleifkörper angeordnet werden können und somit hinter dem Schleifkörper am Werkstück zur Auflage kommen, wo sie die gleichen oszillierenden Bewegungen wie der Schleifkörper ausführen und ständig entsprechend dieser Bewegung in die Bohrung hinein- und herausgeführt werden müssen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einer bekannten Meßeinrichtung für unterbrochene Bearbeitungsflächen wird der Taster von einem Vergleichswerkstück in seinem Bewegungsablauf so gesteuert, daß beim Erreichen einer Vertiefung ein Signal zur Blockierung des Tasters gegeben wird, welches ein Einfallen in die Vertiefung verhindert.

Eine solche Blockierung arbeitet sehr schlagartig und besonders bei sehr schmalen Werkstückvertiefungen bzw. Erhebungen treten sehr störende Schwingungen auf, die den Meßwert verfälschen. Weiterhin ist eine solche Meßeinrichtung sehr aufwendig, da jedem unterschiedlichen Werkstück ein Vergleichsstück zugeordnet ist.

Eine weitere Meßeinrichtung wurde in der DT 1303814 beschrieben, die statt einer Blockiereinrichtung und dem Vergleichsstück eine Dämpfungseinrichtung besitzt, durch die der Taster bei jeder Vertiefung nur einen geringen Betrag einfallen kann. Die Nachteile dieser Einrichtung sind, daß das Dämpfungselement zwischen dem Lager des Meßhebels und der Meßspule angeordnet ist und dadurch sehr klein ausgeführt werden muß, wodurch die Dämpfungseigenschaften zu gering sind und das Dämpfungselement überlastet wird. Außerdem entstehen zu hohe Schwingungen am Meßhebel, die sich störend auf die Meßwertbildung am Steuerteil auswirken.

Eine weitere direktübertragende Meßlehre für das Ausmessen bewegter Werkstücke mit mindestens einem Fühler ist in der DT 2449673 beschrieben. Bei dieser Ausführung wurde auf eine spezielle Dämpfungsbaugruppe verzichtet und der Meßwertaufnehmer sowie der Meßwertwand-

ler sind in einem mit einer dämpfenden Flüssigkeit gefüllten Gehäuse angeordnet. Der Nachteil dieser Meßeinrichtung besteht darin, daß bei dem oszillierenden Schleifprozeß, wenn der Taster ständig in die Bohrung hinein- und herausgeführt werden muß, außerhalb der Bohrung der Taster zu weit nach außen bewegt wird. Hierbei sind Bauelemente mit Anlaufschrägen erforderlich, mit denen der Taster erst wieder in die richtige Meßlage gebracht wird.

Bauelemente mit Anlaufschrägen können nicht eingesetzt werden, wenn die oszillierende Bewegung des Schleifkörpers sehr klein ist. Ein weiterer Nachteil ist das Senken und Heben des Tasters bei dem Hinein- und Herausfahren aus der Bohrung, wodurch zusätzliche Schwingungen entstehen, die bei der Meßwertbildung im Steuerteil störend wirken.

Eine Meßeinrichtung zum Prüfen von Werkstücken mit unterbrochener Oberfläche ist in der "Feingerätetechnik" 3/83 S. 119 beschrieben, die eine Kopplung einer hydraulischen Dämpfung mit einem induktiven Wandler darstellt. Die Meßwerterfassung erfolgt mit einem axialgelagerten Meßwertaufnehmer, der in einem mit einer Dämpfungsflüssigkeit gefüllten Gehäuse angeordnet ist. Der Meßhebel wird durch eine Dichtung aus dem Gehäuse herausgeführt.

Derartige Meßeinrichtungen haben den Nachteil, daß sie nur für die Messung von Außendurchmessern geeignet sind und nicht zur genauen Messung von kleinen Bohrungen während des Bearbeitungsprozesses an Rundschleifmaschinen

eingesetzt werden können. Außerdem bewirkt eine axiale Lagerung des Meßhebels eine zu große Reibung, die sich ungünstig auf die Meßgenauigkeit auswirkt. Erfolgt die Messung an rotierenden Werkstücken, wird der Meßhebel an die Seite der Meßhebellagerung gedrückt, wodurch die Reibung erheblich erhöht wird, die den Einsatz derartiger Meßeinrichtungen begrenzt.

Bei einer ebenfalls bekannten Meßeinrichtung für unterbrochene Oberflächen, dargestellt in DE 2841057 A 1, wird mit zwei diametral beweglichen Meßstößeln das Maß am Außendurchmesser beim Schleifen von zylindrischen Körpern lichtelektronisch erfaßt und einer Auswerteeinrichtung übertragen. Mit einer Blockiereinrichtung werden bei jeder Nut am Außendurchmesser die Meßstößel geklemmt, wodurch das Einfallen in die Nut verhindert wird. Diese Meßeinrichtung hat den Nachteil, daß sie nur bei geringen Umfangsgeschwindigkeiten der zu bearbeitenden Fläche eingesetzt werden kann. Bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten mit einer großen Anzahl von Unterbrechungen kann infolge der Trägheit der Klemmeinrichtung und durch die Verzögerungszeiten beim Ein- und Ausschalten eine Blockiereinrichtung dem schnellen Wechsel nicht mehr folgen. Die V-förmige Aufhängung einer Klemmeinrichtung dieser Ausführung hat den Nachteil, daß sie sehr träge in ihrem Bewegungsablauf ist. Aus der bildlichen Darstellung ist erkennbar, daß an einer Seite der Klemmeinrichtung die Spule mit dem Spulenkörper angeordnet ist, wodurch beim Klemmvorgang eine große Masse bewegt werden muß, die zu einer unerwünschten Zeitverzögerung führt. Außerdem ist das Klemmen von zwei Meßfühlern mit einer Klemmeinrichtung ungeeignet, weil dadurch die Masse der Klemmeinrichtung vergrößert wird, wodurch ebenfalls eine längere Zeit zum Klemmen des Meßhebels erforderlich ist.

Bei einer weiteren bekannten Meßeinrichtung, angeführt in der Bedienungsanleitung Steuergerät SG 102, Druck Nr. 460679 vom VEB Feinmess Dresden, wird beim Abrichten der Schleifscheibe oder beim Einrichten der Werkzeugmaschine mit dem Taster soweit herausgefahren, daß die Rückstelleinrichtung betätigt wird, die den Meßhebel zurückstellen will, der aber durch die Blockiereinrichtung geklemmt ist.

Der Nachteil dieser Anordnung ist, daß bei der Beanspruchung des Meßhebels, wenn die Rückstellung gegen die Blockierung wirkt, der Taster seinen Meßwert ändert, wenn beim erneuten Einfahren die Rückstellung außer Kraft gesetzt wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Einrichtung zum Messen von Bohrungen der vorstehend angeführten Art zu schaffen, die auf dem Stand der Technik aufbaut und diese angeführten Nachteile nicht aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Einrichtung zum Messen besonders kleiner Bohrungen für unterbrochene und glatte Bearbeitungsflächen zu schaffen, deren Meßwert frei von Störungen ist, damit das Maß von der Bohrung durch den Meßwertaufnehmer ohne Fehler in das Steuerteil übertragen wird.

Erfindungsmäßig wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Meßwertaufnehmer einen gedämpften Meßwertwandler besitzt, wodurch die Schwingungen gedämpft werden, die am Taster durch unterbrochene und glatte Bearbeitungsflächen entstehen.

Bei der Bewegung des Tasters hinein und heraus aus der Bohrung wird der Meßhebel vom Taster mit einer Blockiereinrichtung geklemmt, die den Taster in der Meßstellung hält und so weit zurückstellt, damit beim Hineinbewegen in die Bohrung keine Berührung mit dem Werkstück erfolgt. Dadurch können störende Schwingungen am Meßhebel nicht mehr auftreten und die Signale des Meßwertwandlers werden dem Steuerteil störungsfrei zugeführt.

Mit einer Schaltungsanordnung im Steuerteil wird bei dem Abrichten der Schleifscheibe oder Einrichten der Werkzeugmaschine die Rückstelleinrichtung verriegelt, wenn die Blockiereinrichtung eingeschaltet wird. Dadurch entfällt die hohe Belastung der Blockiereinrichtung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an Ausführungsbeispielen erläutert.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 die aufgebrochene Seitenansicht des Meßwertaufnehmers,
- Fig. 2 die aufgebrochene Rückansicht des Meßwertaufnehmers,
- Fig. 3 das Blockierschema der Signalverarbeitung vom elektrischen bzw. elektronischen Steuerteil.

In einem gasdichten Gehäuse 1 ist ein Meßwertaufnehmer 2 angeordnet, der mit einer Rückstelleinrichtung 3, einem Meßwertwandler 4 und einer Blockiereinrichtung 5 ausgerüstet ist.

Der Meßwertaufnehmer 2 besteht aus einer Grundplatte 2.1, an der der Meßhebel 2.2 mit dem Lager 2.3 befestigt ist. Die Auslenkung des Meßhebels 2.2 wird durch den Anschlag 2.4 begrenzt.

Die Meßkraft am Meßhebel 2.2 wird durch die Zugfeder 2.5 erzeugt.

Die Rückstellung des Meßhebels 2.2 erfolgt über die Feder 2.6 durch die Rückstelleinrichtung 3.

Der Meßwertwandler 4 besteht aus einem Behälter 4.1, der durch den Klemmring 4.2 mit der Dichtung 4.3 gasdicht verschlossen ist, aus der die Kolbenstange des Kolben 4.4 herausragt.

Im Behälter 4.1 ist die Meßspule 4.5 angeordnet. Der elektrische Anschluß erfolgt über die Lötstützpunkte 4.6.

Der Behälter 4.1 ist mit einer Flüssigkeit 4.7 gefüllt, wodurch die Dämpfung des Meßhebels 2.2 erzielt wird.

Die Blockiereinrichtung 5 besteht aus dem Spulenträger 5.1 und einem Federparallelogramm 5.2, die am Gehäuse 1 befestigt sind.

Das Einschalten der Magnetspule 5.4 bewirkt das Festklemmen des Meßhebels 2.2 durch das Klemmblech 5.3 am Spulenträger 5.1 und dem Federparallelogramm 5.2.

Die geometrische Form und die Größe des Luftspaltes 5.5 ermöglichen den Ausgleich der Zwangslage des Meßhebels 2.2, die durch die Meßkraft am Taster 2.7 verursacht wird.

Dadurch bleibt der Meßwert erhalten, wenn der Meßhebel 2.2 aus der Bohrung herausgeführt ist.

Über das Anschlußkabel 7 erfolgt die Signalübertragung vom und zum elektronischen Steuerteil.

Das Blockschemā der Signalverarbeitung ist in Fig. 3 dargestellt. Vom Meßwertwandler 4 werden die Signale einer ansich bekannten Signalverarbeitung 8 zugeführt. Die verstärkten und aufbereiteten Signale werden einer Anzeige 9 und dem Relais- teil 10 zugeführt. Vom Relais- teil 10 erfolgt die Steuerung der Werkzeugmaschine. Von der Werkzeugmaschine werden die Signale zur Betätigung der Rückstelleinrichtung 3 und der Blockiereinrichtung 5 ausgelöst.

Die Aussteuerung der Blockiereinrichtung 5 für den Meßhebel 2.2. erfolgt unverzüglich über die Negatoren 11 und 12, wenn Relaiskontakt 14 geschlossen wird.

Die Rückstelleinrichtung 3 des Meßhebels 2.2 wird über Negator 12 stromlos.

Wird Relaiskontakt 14 geöffnet, erfolgt die Aussteuerung der Rückstelleinrichtung 3 für den Meßhebel 2.2 über Negator 12 und zeitverzögert über Zeitglied 13.

Hierdurch wird die Blockiereinrichtung 5 des Meßhebels 2.2 über die Negatoren 11 und 12 stromlos.

Erfindungsansprüche

1. Einrichtung zum Messen von Bohrungen an unterbrochenen Bearbeitungsflächen bei bewegten Werkstücken dadurch gekennzeichnet, daß ein ansich bekannter Meßwertaufnehmer (2) mit einer Rückstelleinrichtung (3), einer Blockiereinrichtung (5) für die Arretierung des Meßhebels und einem Meßwandler (4) ausgerüstet ist, der aus einem Behälter (4.1) besteht, der mit einer Dichtung (4.3) gasdicht verschlossen ist, aus dem die Kolbenstange vom Kolben (4.4) herausragt und am Meßhebel (2.2) befestigt ist, wobei die Meßspule (4.5) im Behälter (4.1) angeordnet ist und der elektrische Anschluß über Lötstützpunkte (4.6) mit dem Anschlußkabel (7) herausgeführt wird, wobei der Behälter (4.1) mit einer dämpfenden Flüssigkeit (4.7) gefüllt ist.
2. Einrichtung zum Messen nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmblech (5.3) an der Blockiereinrichtung (5) senkrecht zum Meßhebel (2.2) steht und der Luftspalt (5.5) in der Blockiereinrichtung (5) mindestens einmal nicht parallel zum Klemmblech (5.5) angeordnet ist.
3. Einrichtung zum Messen nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstelleinrichtung (3) für den Meßhebel (2.2) gelöst ist, wenn der Meßhebel (2.2) durch die Blockiereinrichtung (5) geklemmt wird, oder daß der Meßhebel (2.2) durch die Blockiereinrichtung gelöst ist, wenn die Rückstelleinrichtung (3) betätigt wird und daß die Betätigung der Rückstelleinrichtung (3) durch ein Zeitglied (13) nach dem Lösen der Blockiereinrichtung erfolgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig 1

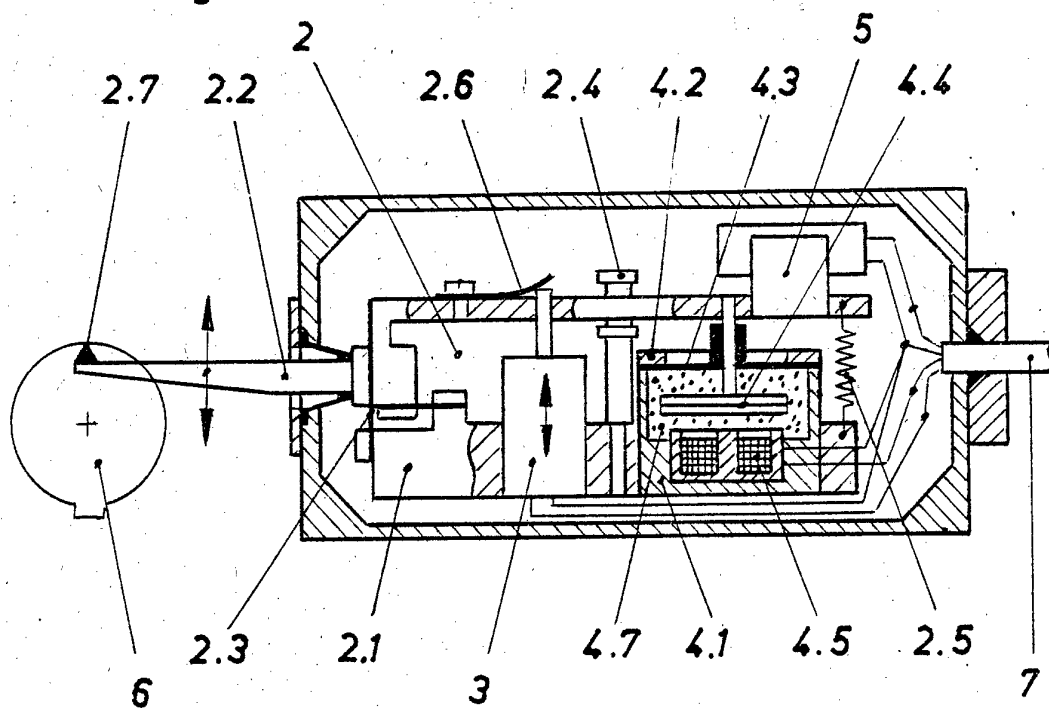


Fig 2

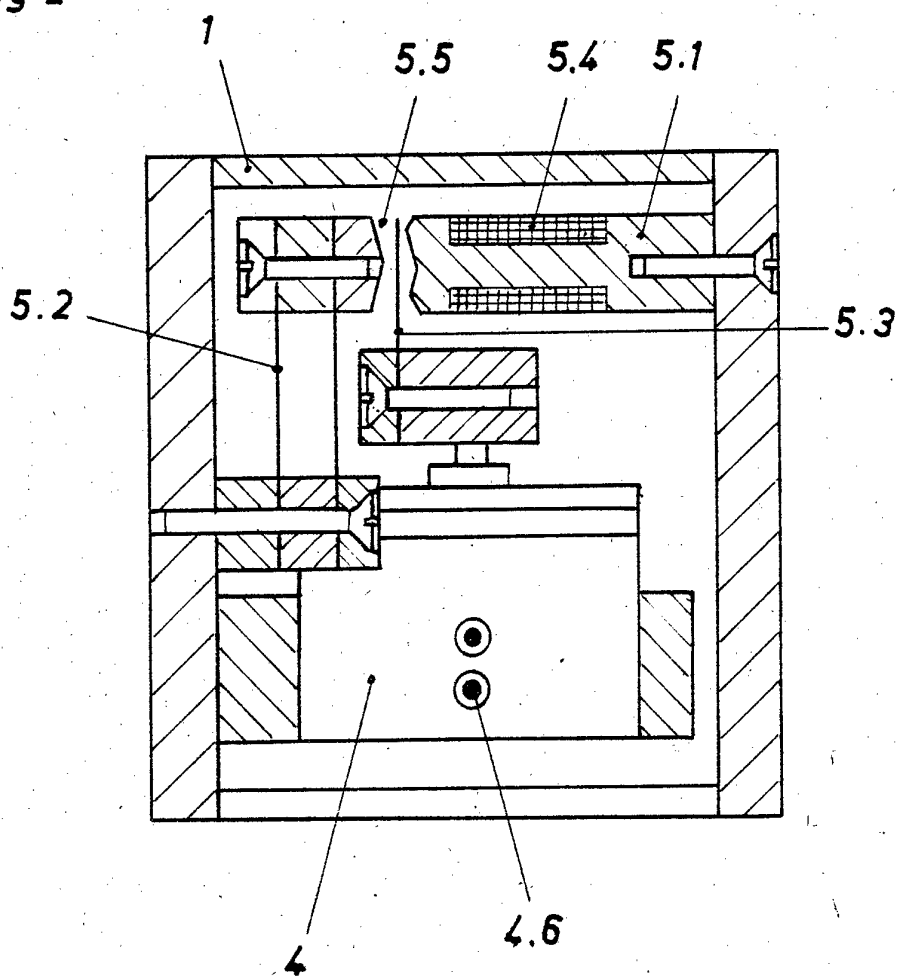


Fig 3

