



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1571 72

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) B 23 Q 17/10  
B 23 B 47/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q/ 2271 835

(22) 26.01.81

(44) 20.10.82

(71) VEB UHRENWERKE RUHLA, RUHLA;DD;

(72) QUENT, ROLAND;SCHUETZE, PETER;WAGNER, HARTMUT,DIPL.-ING.;DD;

(73) siehe (72)

(74) HARTMUT HOEFER, VEB UHRENWERKE RUHLA, 5906 RUHLA, BAHNHOFSTR. 27

(54) GEBER ZUR DREHZAHLMESSUNG AN SPINDELN VON WERKZEUGMASCHINEN

(57)Die Erfindung betrifft einen Geber zur Drehzahlmessung an Spindeln von Werkzeugmaschinen, insbesondere an NC-Leiterplattenbohrmaschinen. Ziel der Erfindung ist es, die Drehzahlmessung an Mittelfrequenzspindeln ueber elektronischen Meßverfahren zu ermoeglichen. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Geber zur Drehzahlmessung zu schaffen, der mit geringem technischen Aufwand ohne zusaetzhliche mechanische Bauelemente und bei geringem Raumbedarf das Messen hoher Drehzahlen als auch des Spindelstillstandes direkt an der Spindel ermoeglicht. Erfindungsgemaess ist lt. Patentzeichnung die auf der Anzugsstange 1 der Bohrspindel 2 angeordnete Spannmutter 3 mit einer auf ihr eingebrachten stirnseitigen Eindrehung 5 fuer eine Lichtquelle versehen. Auf dem Umfang der Spannmutter 3 ist eine Oeffnung 6 vorgesehen. In der stirnseitigen Eindrehung 5 ist als Lichtquelle eine Leuchtdiode 7 angeordnet, die ueber die Oeffnung 6 mit einer Fotodiode 8 in optischer Verbindung steht. Leuchtdiode 7 und Fotodiode 8 sind auf der Leiterplatte 9, die unmittelbar vor der Spannmutter 3 an einer Halterung 10 befestigt ist, angeordnet. -  
Figur -

Titel der Erfindung

Geber zur Drehzahlmessung an Spindeln von Werkzeugmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft einen Geber zur Drehzahlmessung an Spindeln von Werkzeugmaschinen, insbesondere an Mittelfrequenzspindeln von NC-Leiterplattenbohrmaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 10 In der Reihe "Technische Informationen" über das Gebiet "messen-steuern-regeln" sind Methoden zur Drehzahlmessung beschrieben. Dazu sind verschiedene Verfahren bekannt, wie bspw. magnetische Wirbelstromverfahren, mechanische Fliehpendelverfahren, mechanische Vibrationsmeßverfahren,  
15 elektrische Geberverfahren, elektronische Geberverfahren und pneumatische Geberverfahren. Ausgewählte Geräte dazu sind bspw. das Wirbelstromtachometer, das Fliehpendeltachometer, die Zungen-Drehzahlmesser, elektrische Drehzahlgeber und ähnliche Geräte. Für genaueste Drehzahlmessungen  
20 und Drehzahlüberwachungen kommen elektronische Meßverfahren immer mehr zum Einsatz.

- In einem Ausführungsbeispiel ist auf die Antriebswelle eine geschlitzte Geberscheibe als lichtelektrischer Geber  
25 montiert. Bei Umdrehung unterbricht die geschlitzte Geberscheibe fortlaufend den Strahlengang eines Lichtbündels, welches von einer Lampe erzeugt, auf die Fotodiode fällt.

Diese von der Geberscheibe erzeugten Lichtimpulse werden von der Fotodiode als elektrische Impulse auf den Meßverstärker gegeben und anschließend über eine elektronische Schaltung ausgewertet. Anstelle geschlitzter Geberscheiben mit Lichtbündelunterbrechung kommen auch Wechselstrom-Tachometermaschinen als Geber zur Anwendung, wobei die in Abhängigkeit von der Drehzahl abgegebene Frequenz des Wechselstromes zur elektrischen Zählung genutzt wird. Nachteilig bei den aufgeführten mechanischen Geberverfahren ist der große Aufwand und der benötigte Raumbedarf für die notwendigen zusätzlichen mechanischen Teile. Ein weiterer Nachteil war der damit verbundene hohe Verschleiß dieser Bauelemente. Hohe Drehzahlen konnten mit diesem Verfahren nicht exakt ausgewertet werden.

15

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Drehzahlmessung an Mittelfrequenzspindeln über elektronische Meßverfahren verschleißarm zu ermöglichen.

20

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Geber zur Drehzahlmessung an Mittelfrequenzspindeln zu schaffen, der mit geringem technischen Aufwand ohne zusätzliche mechanische Bauelemente und bei geringem Raumbedarf das Messen hoher Drehzahlen als auch des Spindelstillstandes direkt an der Spindel ermöglicht:

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die auf der Anzugsstange der Bohrspindel angeordnete Spannmutter mit einer auf ihr eingebrachten stirnseitigen Eindrehung für eine Lichtquelle und einer an ihrem Umfang vorgesehenen Öffnung versehen ist. In der stirnseitigen Eindrehung ist eine Leuchtdiode angeordnet. Die vorgesehene Öffnung ist einmal als Schlitz und in einer anderen Ausführungsform als Loch ausgebildet. In einer besonderen Ausführungsform

ist bei einer als Spannungsmutter vorgesehenen Nutmutter die Öffnung in einer der Nuten eingebracht.

#### Ausführungsbeispiel

5 Die erfinderische Lösung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist die Erfindung im Schnitt dargestellt. Auf der Anzugs- oder Druckstange 1 der Bohrspindel 2 ist eine Spannmutter 3, die eine Feder 4 abstützt, angeordnet. In  
10 die Spannmutter 3 ist eine stirnseitige Eindrehung 5 für eine Lichtquelle eingebracht und auf ihrem Umfang eine Öffnung 6 vorgesehen. Die Öffnung 6 ist einmal als Schlitz und in einer anderen Ausführungsform als Loch ausgebildet. In der stirnseitigen Eindrehung 5 ist als Lichtquelle  
15 eine Leuchtdiode 7 angeordnet, die über die Öffnung 6 mit einer Fotodiode 8 in optischer Verbindung steht. Leuchtdiode 7 und Fotodiode 8, die als miniaturisierte Bauelemente ausgeführt sind, sind auf der Leiterplatte 9, welche unmittelbar vor der Spannmutter 3 an einer Halterung  
20 10 befestigt ist, angeordnet. In einer besonderen Ausführungsform ist bei einer als Spannmutter 3 vorgesehenen Nutmutter die Öffnung 6 in eine der Nuten eingebracht. Die Wirkungsweise ist folgende:  
Die Spannung eines Werkstückes in einer Spindel erfolgt  
25 allgemein über Spannklaue und Druck- oder Anzugsstange. Auf der Anzugsstange ist eine Spannmutter angeordnet, die dem Halten und Führen der Anzugsstange dient. Gleichzeitig dient diese Spannmutter dem Einstellen der Spannkraft. Leiterplattenbohrmaschinen sind mit motorgetriebenen  
30 MF-Bohrspindeln 2 mit einem Drehzahlbereich von 15000 - 80 000  $\text{min}^{-1}$  ausgerüstet, wobei die Drehzahlstellung über einen Frequenzumformer (elektronisch) erfolgt. Diese Bohrspindeln 2 enthalten ebenfalls die Anzugsstange 1 und die Spannmutter 3 mit den oben beschriebenen Funktionen. Zu-  
35 sätzlich ist diese Spannmutter 3 erfindungsgemäß nun so ausgebildet, daß sie zu den bekannten Funktionen nun noch als Geber für die Drehzahlwertenerfassung der Bohrspindel 2 dient. Der Einsatz von miniaturisierten Bauelementen,

wie Leuchtdiode 7 und Fotodiode 8 ermöglichte dabei die Ausbildung der Spannmutter 3 in der beschriebenen erfindungsgemäßen Form. Beim Betrieb der Bohrspindel 2 rotiert die Spannmutter 3 mit. Die auf der Leiterplatte 5 9 angeordnete und in die Eindrehung 5 hineinragende Leuchtdiode 7 tritt über die Öffnung 6 mit der ebenfalls auf der Leiterplatte 9 angeordneten Fotodiode 8 in optische Verbindung und ermöglicht entsprechend der Drehzahl der Bohrspindel 2 eine digitale Abtastung und damit 10 die genaue Erfassung der augenblicklichen Drehzahl. Über eine elektromagnetische Auswertschaltung wird diese in einer digitalen Anzeige sichtbar gemacht. Der Drehzahl-istwerterfassung kommt bei Inbetriebnahme, Probelauf und beim Produktionsbetrieb entscheidende Bedeutung zu. Durch 15 den Vergleich der eingegebenen Frequenz (Drehzahl) mit dem Drehzahlwert können Rückschlüsse auf ein evtl. fehlerhaftes Arbeiten der Spindel gezogen werden. Der automatische Werkzeugwechsel bei Leiterplattenbohrmaschinen darf bspw. nur bei stillstehender Bohrspindel erfolgen, da 20 beim Werkzeugwechsel eine Berührung stillstehender mit rotierenden Teilen erfolgt. Durch die beschriebene erfindungsgemäße digitale Istwerterfassung wird ein exakter Spindelstillstand angezeigt, was bei analogen Erfassungsprinzipien nicht möglich ist. Dadurch kommt es zu weniger 25 Ausfällen. Weitere Vorteile liegen im geringen technischen Aufwand der erfindungsgemäßen Einrichtung, da sie ohne zusätzliche mechanische Bauteile aufgebaut ist und vorhandene Bauteile nutzt. Das Messen hoher Drehzahlen wird dadurch direkt an der Spindel möglich. Durch die direkte 30 Unterbringung der Einrichtung in der Spindel ist der Raumbedarf sehr gering. Ein weiterer Vorteil ist die geringe Ausfallquote der Einrichtung, da die verwendeten elektronischen Bauelemente eine hohe Lebensdauer besitzen.

Erfindungsanspruch

1. Geber zur Drehzahlmessung an Spindeln von Werkzeugma-  
schinen, insbesondere an Mittelfrequenzspindeln von  
5 NC-Leiterplattenbohrmaschinen, mit dem über Licht-  
quelle und Fotodiode eine elektronische Drehzahl-  
messung erfolgt, gekennzeichnet dadurch, daß die auf  
der Anzugsstange (1) der Bohrspindel (2) angeordnete  
Spannmutter (3) mit einer auf ihr eingebrachten stirn-  
10 seitigen Eindrehung (5) für eine Lichtquelle und einer  
an ihrem Umfang vorgesehenen Öffnung (6) versehen ist.
2. Geber nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in der  
stirnseitigen Eindrehung (5) eine Leuchtdiode (7) an-  
15 geordnet ist.
3. Geber nach Punkt 1 + 2, gekennzeichnet dadurch, daß  
bei einer als Spannmutter (3) vorgesehenen Nutmutter  
die Öffnung (6) in einer der Nuten eingebracht ist.  
20
4. Geber nach Punkt 1 - 3, gekennzeichnet dadurch, daß  
die vorgesehene Öffnung (6) als Schlitz ausgebildet ist.
5. Geber nach Punkt 1 - 3, gekennzeichnet dadurch, daß  
25 die vorgesehene Öffnung (6) als Loch ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

