



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 223 086 A1

4(51) B 23 B 29/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 23 B / 262 150 2	(22)	23.04.84	(44)	05.06.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“, 9030 Karl-Marx-Stadt, Jagdschänkenstraße 17, DD
(72)	Stein, Stefan, Dipl.-Ing., DD

(54) **Automatisch nachstellbare Feinbohrstange**

(57) Automatisch nachstellbare Feinbohrstange mit einer in der Arbeitsspindel zentrisch gelagerten Werkzeugaufnahme, die einen zu deren Drehachse parallel verlaufenden und exzentrisch angeordneten Halter für die Werkzeugschneide aufnimmt, der in Bohrstellung durch axiale Belastung drehfest mit der Werkzeugaufnahme verbunden ist, wobei diese Verbindung für den Zeitraum der Schneidennachstellung aufgehoben wird und werkzeugexterne technische Mittel den nunmehr zur Werkzeugaufnahme drehbeweglichen Schneidenhalten in einer verdrehsicheren Lage zu der mittels Spindelrichteinrichtung verstellten Arbeitsspindel halten. Erfindungsgemäß ist der Schneidenhalter in Richtung der Werkzeugschneide axial federbelastet sowie in bezug auf die Werkzeugaufnahme dreh- und längsbeweglich angeordnet und steht mit einer ortsfesten, werkzeuginternen Fixierung in einer zeitweise aufhebbaren form- und kraftschlüssigen Verbindung. Fig. 1

Erfindungsansprüche:

1. Automatisch nachstellbare Feinbohrstange mit einer in der Arbeitsspindel zentrisch gelagerten Werkzeugaufnahme, die einem zu deren Drehachse parallel verlaufenden und exzentrisch angeordneten Halter für die Werkzeugschneide aufnimmt, der in Bohrstellung durch axiale Belastung drehfest mit der Werkzeugaufnahme verbunden ist, wobei diese Verbindung für den Zeitraum der Schneidennachstellung aufgehoben wird und werkzeugexterne technische Mittel der nunmehr zur Werkzeugaufnahme drehbewegliche Schneidenhalter in einer verdrehsicheren Lage zu der mittels Spindelrichteinrichtung verstellten Arbeitsspindel halten, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Schneidenhalter (4) in Richtung der Werkzeugschneide (5) axial federbelastet sowie in bezug auf die Werkzeugaufnahme dreh- und längsbeweglich angeordnet ist und mit einer ortsfesten, werkzeuginternen Fixierung (7) in einer zeitweise aufhebbaren form- und kraftschlüssigen Verbindung steht.
2. Feinbohrstange nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Fixierung (7) ein das Bohrstangengehäuse (1) nach vorn abschließender Flanschring (6) ist, mit dem in Bohrstellung der Schneidenhalter (4) in einem verdrehsicheren Eingriff steht.
3. Feinbohrstange nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die im Exzenter (2) des Bohrstangengehäuses (1) bewegliche Führung (3) des Schneidenhalters (4) sowie der Flanschring (6) an ihren einander zugewandten Stirnseiten mit komplementären Arretierungen (9; 10 und 9'; 10') versehen sind.
4. Feinbohrstange nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Fixierung (7) Bestandteil des Exzenters (2) ist, wobei die komplementären Arretierungen (9; 10 und 9'; 10') an der rückwärtigen Stirnseite des Exzenters (2) und an der gleichgerichteten Stirnseite des Schneidenhalters (4) angeordnet sind.
5. Feinbohrstange nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen Schneidenhalter (4) und Bohrstangengehäuse (1) mindestens eine Druckfeder (11) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine automatisch nachstellbare Feinbohrstange mit einer in der Arbeitsspindel zentrisch gelagerten Werkzeugaufnahme, die einen zu deren Drehachse parallel verlaufenden und exzentrisch angeordneten Halter für die Werkzeugschneide aufnimmt, der in Bohrstellung durch axiale Belastung drehfest mit der Werkzeugaufnahme verbunden ist, wobei diese Verbindung für den Zeitraum der Schneidennachstellung aufgehoben wird und werkzeugexterne technische Mittel der nunmehr zur Werkzeugaufnahme drehbeweglichen Schneidenhalter in einer verdrehsicheren Lage zu der mittels Spindelrichteinrichtung verstellten Arbeitsspindel halten. Das Anwendungsgebiet sind Werkzeugmaschinen, insbesondere Bearbeitungszentren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Korrigieren des Schneidenverschleißes ist es bekannt, in einer zentrisch in der Arbeitsspindel gelagerten Werkzeugaufnahme eine Bohrstange drehbeweglich aufzunehmen, die einen parallel zu deren Drehachse verlaufenden exzentrischen Schaft aufweist, der durch einen Bund zur Werkzeugaufnahme hin begrenzt wird. Ein Zugstück der Werkzeugspanneinrichtung durchgreift eine Durchgangsbohrung in der Werkzeugaufnahme und ist mit der Bohrstange verschraubt, deren Bund im Falle der Werkzeugspannung gegen die Stirnseite der Werkzeugaufnahme gepreßt wird. Zum Nachstellen der Bohrstange ist diese in eine Verdrehsicherung einzufahren, damit nach Lösen der Werkzeugspannung die Arbeitsspindel mit der Werkzeugaufnahme gegenüber der Bohrstange um den gewünschten Betrag verdreht werden kann. Anschließend wird die Bohrstange wieder gespannt (DE-Zeitschrift wt-Z. ind. Fert. 73 [1983] 3 S. 141 u. 142). Da für jeden Nachstellvorgang die Werkzeugspannung gelöst und anschließend wieder vollzogen werden muß, ergibt sich daraus ein erhöhter steuerungstechnischer Aufwand. Das Erfordernis, daß in jedem Fall die Verdrehsicherung anzufahren ist, kann unter Umständen dann zu längeren Verfahrenswegen führen, wenn die Bearbeitungsposition der Bohrstange und der Standort der Verdrehsicherung wesentlich voneinander abweichen. Überhaupt erscheint die sinnvolle Anordnung der Verdrehsicherung aus der Sicht des Einsatzes dieser Bohrstange in Bearbeitungszentren problematisch. Da die Verdrehsicherung zweckmäßig unmittelbar im Arbeitsraum anzuordnen ist, bleibt im wesentlichen nur die Zuordnung zum Arbeitstisch oder zur Werkstückspanneinrichtung. Bei der auf Bearbeitungszentren allgemein üblichen Mehrseitenbearbeitung würde das mehrere Verdrehsicherungen erforderlich machen, soll für jede Werkstückseite die Möglichkeit der Nachstellbarkeit der Bohrstange gegeben sein. Dieser Aufwand erhöht sich dementsprechend, wenn die Arbeitstische als wechselbare Werkstückträger ausgebildet sind. Will man diese maschinenseitige Verkomplizierung und den damit verbundenen Aufwand für das Nachstellen vermeiden, so müßte die Anordnung der Verdrehsicherung außerhalb des unmittelbaren Bearbeitungsbereiches erfolgen, was jedoch wiederum zu längeren Verfahrenswegen führen würde.

Da die bekannte Lösung ausschließlich auf ein Werkzeugspannsystem festgelegt ist, das ein die Werkzeugaufnahme durchgreifendes Zugstück aufweisen muß, bestehen von vornherein sehr starke Einschränkungen hinsichtlich des möglichen Anwendungsgebietes. So ist sie für Bearbeitungszentren nicht geeignet, da die hier zur Anwendung gelangenden Werkzeugspannsysteme größtenteils darauf beruhen, daß werkzeugseitig ein Spannknauf vorgesehen ist, der in Spannstellung beispielsweise von Spannsegmenten /-kugeln umgriffen wird. Die funktionelle Einordnung eines Zugstückes oben beschriebener Art ist bei diesen Systemen zumeist überhaupt nicht realisierbar.

Von wesentlichem Nachteil ist weiterhin, daß die bekannte Bohrstange nach Lösen von der Werkzeugspanneinrichtung nicht mehr definiert in der Werkzeugaufnahme angeordnet ist. Dadurch wird einerseits ein automatischer Werkzeugwechsel erschwert oder ist gar nicht vollziehbar und andererseits kann sich die Werkzeugschneide verstellen, so daß nach Wiedereinsetzen der Bohrstange andere Einstellverhältnisse vorliegen. Sollen diese funktionellen Unzulänglichkeiten vermieden werden, sind zusätzliche technische Mittel zur Lagefixierung notwendig.

Nachteilig ist bei dieser Bohrstange weiterhin, daß eine Überschreitung des Verfahrensweges in der z-Achse, wie sie beispielsweise durch Programmier- oder Steuerungsfehler auftreten kann, werkzeugseitig nicht kompensierbar ist. Dadurch ist bei derartigen Fällen nicht auszuschließen, daß vor dem Wirksamwerden von Überlastsicherungen der Maschine eine Deformierung der Bohrstange eintritt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, durch eine Vereinfachung des Nachstellvorganges eine Senkung des dafür erforderlichen steuerungstechnischen und zeitlichen Aufwandes zu erreichen, die Einsatzmöglichkeiten sowie die Sicherheitstechnik zu erhöhen.

Wesen der Erfindung

Die technischen Ursachen für die Mängel der bekannten Lösung liegen im Prinzip der Anordnung der Bohrstanze zu der Werkzeugaufnahme im Zusammenhang mit der räumlichen und funktionellen Trennung der technischen Mittel, sowohl für deren drehfeste Verbindung miteinander als auch zur Herstellung einer verdrehsicheren Lage der Bohrstanze während des Nachstellvorganges, begründet.

Die Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer automatisch nachstellbaren Feinbohrstanze mit einer in der Arbeitsspindel zentrisch gelagerten Werkzeugaufnahme, die einen zu deren Drehachse parallel verlaufenden und exzentrisch angeordneten Halter für die Werkzeugschneide aufnimmt, der in Bohrstellung durch axiale Belastung drehfest mit der Werkzeugaufnahme verbunden ist und diese Verbindung für den Zeitraum der Schneidennachstellung aufgehoben wird und werkzeugexterne technische Mittel den nunmehr zur Werkzeugaufnahme drehbeweglichen Schneidenhalter in einer verdrehsicheren Lage zu der mittels Spindelrichteinrichtung verstellten Arbeitsspindel halten, wobei die drehfeste Verbindung zwischen Schneidenhalter und Werkzeugaufnahme unabhängig von der Werkzeugschneideinrichtung der Maschine erfolgt und die dafür vorgesehenen Funktionselemente gleichzeitig an der Realisierung der verdrehsicheren Lage des Schneidenhalters während des Nachstellvorganges beteiligt sind sowie eine Überschreitung des programmierten Verfahrensweges zur Schneidennachstellung bis zum Wirksamwerden einer Sicherheitseinrichtung kompensieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Schneidenhalter in Richtung der Werkzeugschneide axial federbelastet sowie in bezug auf die Werkzeugaufnahme dreh- und längsbeweglich angeordnet ist und mit einer ortsfesten, werkzeuginternen Fixierung in einer zeitweise aufhebbar form- und kraftschlüssigen Verbindung steht.

Dabei ist die Fixierung ein das Bohrstangengehäuse nach vorn abschließender Flanschring, mit dem in Bohrstellung der Schneidenhalter in einem verdrehsicheren Eingriff steht. Die im Exzenter des Bohrstangengehäuses bewegliche Führung des Schneidenhalters sowie der Flanschring sind in ihren einander zugewandten Stirnseiten mit komplementären Arretierungen versehen.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Fixierung Bestandteil des Exzenters, wobei die komplementären Arretierungen an der rückwärtigen Stirnseite des Exzenters und an der gleichgerichteten Stirnseite des Schneidenhalters angeordnet sind.

Zwischen dem Schneidenhalter und Bohrstangengehäuse ist mindestens eine Druckfeder vorgesehen.

Zum Zweck der Schneidennachstellung ist die Feinbohrstanze in eine zu programmierende Position zu verfahren. In der Endphase ihrer Bewegung in der z-Achse trifft sie auf ein im Arbeitsraum angeordnetes starres Gegenlager, das jedoch auch der Arbeitstisch, eine Vorrichtung oder das zu bearbeitende Werkstück sein können. Die Verfahrensbewegung wird beendet, wenn die drehfeste Verbindung des Schneidenhalters mit der werkzeuginternen Fixierung aufgehoben ist. In dieser Position tritt der Schneidenhalter in eine reibschlüssige Verbindung mit dem Gegenlager und befindet sich zur Werkzeugaufnahme und damit auch zur Arbeitsspindel in einer drehbeweglichen Lage. Eine Verstellung der Arbeitsspindel mittels Spindelrichteinrichtung stellt auf Grund der exzentrischen Lagerung des Schneidenhalters die Werkzeugschneide nach. Ein anschließendes Zurückfahren der Feinbohrstanze löst sie vom Gegenlager, wodurch der Schneidenhalter unter dem Einfluß der sich entspannenden Druckfeder mit seiner Arretierung wieder in Eingriff mit der Arretierung der werkzeuginternen, ortsfesten Fixierung kommt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einigen Beispielen möglicher Ausführungsformen näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1: eine Feinbohrstanze mit einer dem Bohrstangengehäuse zugeordneten Fixierung für den Schneidenhalter,

Fig. 2: eine Ausbildung der Fixierung nach Fig. 1,

Fig. 3: eine Feinbohrstanze mit in den Exzenter integrierter Fixierung,

Fig. 4: eine weitere Ausbildungsform nach Fig. 3.

Von einer Feinbohrstanze ist teilweise ein Bohrstangengehäuse 1 gezeigt, das mit einer nicht dargestellten Werkzeugaufnahme, beispielsweise einem Steilkegel, fest verbunden ist. Das Bohrstangengehäuse 1 nimmt einen Exzenter 2 auf, der zweckmäßigerweise als Buchse ausgeführt wird. Im Exzenter 2 ist dreh- und längsbeweglich die Führung 3 des Schneidenhalters 4 aufgenommen, der seinerseits die Werkzeugschneide 5 trägt. Vorderseitig wird das Bohrstangengehäuse 1 durch eine als Flanschring 6 ausgebildete Fixierung 7 abgeschlossen, in deren Bund 8 Arretierungen 9, 10 eingearbeitet sind, die in Bohrstellung mit komplementären Arretierungen 9', 10' der Führung 3 in Eingriff stehen.

Zwischen dem Schneidenhalter 4 und dem Bohrstangengehäuse 1 ist mindestens eine Druckfeder 11 angeordnet, die von Bohrungen 12, 13 aufgenommen wird. Sollen mehrere Druckfedern eingesetzt werden, dann ist eines der Widerlager drehbeweglich auszubilden, damit der Schneidenhalter 4 seine Verdrehbewegungen ausführen kann.

An seiner Stirnseite kann der Schneidenhalter 4 eine Reibfläche 14 aufweisen, die beispielsweise aus Hartgummi besteht und den Reibschluß mit dem werkzeugexternen Gegenlager positiv beeinflußt.

Die Anzahl der Arretierungen 9, 10 wird im wesentlichen von den zu erreichenden Nachstellbeträgen bestimmt. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 sind sie jeweils um 90° versetzt angeordnet. Ihre Gestaltung kann unterschiedlich erfolgen, wie aus den Fig. 1 bis 4 ersichtlich.

In den Fig. 3 und 4 sind Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Feinbohrstanze gezeigt, bei denen die Fixierung 7 Bestandteil des Exzenters 2 ist.

In diesen Fällen sind die komplementären Arretierungen 9, 10 sowie 9', 10' an der rückwärtigen Stirnseite des Exzenters 2 und an der gleichgerichteten Stirnseite des Schneidenhalters 4 angebracht. Die Fig. 3 und 4 zeigen sie in und außer Eingriff. Der Abschluß des Bohrstangengehäuses 1 nach vorn kann durch den Exzenter 2 selbst (Fig. 3) oder einen Ring 15 (Fig. 4) erfolgen.

Die Lösung ermöglicht einen wirksamen Havarieschutz. Bei Überfahren des programmierten Verfahrensweges durch Programmier- oder Steuerungsfehler kann sich der Schneidhalter 4 im Exzenter 2 weiter verschieben. Dadurch steigt die Belastung der Druckfeder 11, was zu einem Anstieg der Vorschubkraft führt, der erfaßt und steuerungstechnisch für das Wirksamwerden einer Sicherheitseinrichtung, wie Überlastsicherung, genutzt werden kann. Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, daß

- der Vorgang für die Schneidnachstellung wesentlich vereinfacht und der damit verbundene steuerungstechnische sowie zeitliche Aufwand gesenkt werden,
- ein automatischer Werkzeugwechsel beliebig möglich ist und eine Überschreitung des programmierten Verfahrensweges in der z-Achse werkzeugseitig in einem bestimmten Umfang kompensiert werden kann,
- der Fertigungs- und Materialaufwand relativ gering ist.

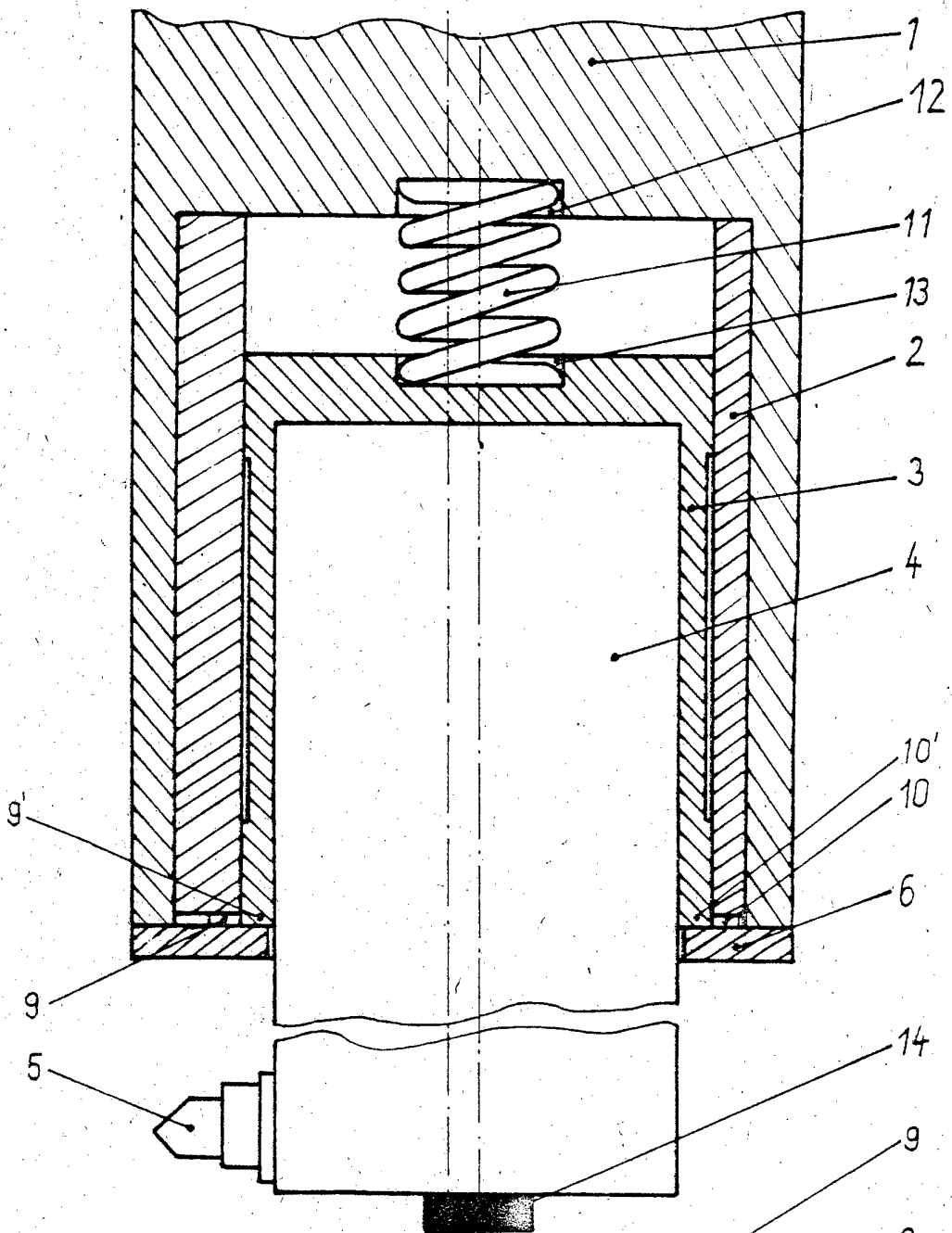


Fig. 1

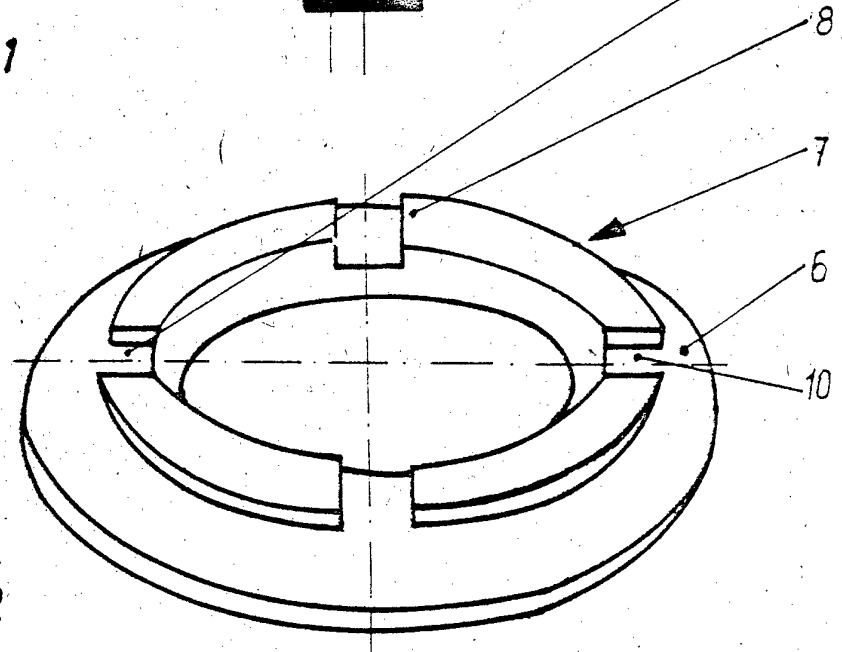


Fig. 2

