



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **215 713 B1**

4(51) **B 23 B 29/034**
B 23 B 29/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 23 B / 251 403 4

(22) 30.05.83

(45) 24.12.86

(44) 21.11.84

(71) VEB Forschungszentrum der Werkzeugindustrie, 6080 Schmalkalden, Am Bad 2, DD

(72) Gratz, Erhard, Dipl.-Ing.; Michael, Knut, DD

(54) **Einstelleinrichtung für Bohrmeißelträger**

Erfindungsanspruch:

1. Einstelleinrichtung für Bohrmeißelträger in Ausbohrwerkzeugen, bei der die mit ihrem Gewindeteil in eine Gewindebohrung des Bohrmeißelträgers eingreifende, in der Führungsbohrung des Werkzeugkörpers mit ihrem Schraubenkopf drehbar gelagerte Stellschraube axial an einem in einer Innennut der Führungsbohrung angeordneten, in eine Umfangsnut des Schraubenkopfes eingreifenden und die Zustellbewegung des Bohrmeißelträgers abstützenden Innensicherungsring anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Stellschraube (7) in einer von einem festen Bund (8) an ihrem Schraubenkopf und von der Rückseite einer auf dessen Schlüsselzapfen (9) befestigten Skalenscheibe (15) gebildeten Abstütznut axial spielfrei führende Innensicherungsring (11) in der Führungsbohrung (2) des Grundkörpers (1) zwischen einer geraden Nutflanke (14) und einer konischen Nutflanke (13) einer Innenumfangsnut (12) in auffedernder Spannung festgeklemmt ist.
2. Einstelleinrichtung für Bohrmeißelträger nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an die konische Nutflanke (13) der Innenumfangsnut (12) zur Anlage kommende Umfangskante des Innensicherungsringes (11) mit einer Umfangsfase oder mit einer Abrundung versehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einstelleinrichtung für Bohrmeißelträger in Ausbohrwerkzeugen für die Metallbearbeitung zur Einstellung der Bohrmeißelschneide auf einen bestimmten Arbeitsdurchmesser, bei der die mit ihrem Gewindeteil in eine Gewindebohrung des Bohrmeißelträgers eingreifende, in der Führungsbohrung des Werkzeugkörpers mit einem Schraubenkopf drehbar gelagerte Stellschraube axial an einem in einer Innennut der Führungsbohrung angeordneten, in eine Umfangsnut des Schraubenkopfes eingreifenden und die Zustellbewegung des Bohrmeißelträgers abstützenden Innensicherungsring anliegt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

An die Einstellgenauigkeit des Arbeitsdurchmessers von Ausbohrwerkzeugen werden sehr hohe Anforderungen gestellt, so daß Einstelleinrichtungen für den Bohrmeißelträger sehr präzise funktionieren müssen. Ein besonderes Problem hierbei ist die Festlegung der axialen Lage der drehbar in der Führungsbohrung des Grundkörpers angeordneten Stellschraube von der die Zustellbewegung und die eingestellte Lage des Bohrmeißelträgers spielfrei abgestützt werden soll.

Eine konstruktive Lösung der axialen Lagesicherung ist aus dem zur CH-PS 393039 gehörenden Ausführungsbeispiel eines Anschlußschafes für Ausbohrwerkzeuge zu entnehmen. Bei dem dargestellten Ausbohrwerkzeug ist in einer quer zur Werkzeughachse liegenden Führungsbohrung ein zylindrischer Bohrmeißelträger angeordnet, der eine Gewindebohrung aufweist, in die eine in der Führungsbohrung drehbar gelagerte und axial unverschiebbar durch einen Sprengring festgelegte Stellschraube eingreift. Der in seiner Funktion als axiales Lagesicherungselement in Bohrungen mit einem Innensicherungsring gleichzusetzende Sprengring befindet sich in einer Umfangsnut des Schraubenkopfes und wird zusammen mit diesem in die Führungsbohrung so weit eingedrückt, bis der Sprengring in die in der Führungsbohrung befindliche Innenumfangsnut einrastet, die wegen der Demontage des Schraubenkopfes verhältnismäßig flach sein soll.

Damit ist die Stellschraube gegen axiale Verschiebung festgelegt, aber wegen des für das Einrasten des Sprengringes notwendigen Bewegungsspieles ist diese axiale Sicherung allein in beiden axialen Bewegungsrichtungen nicht spielfrei. Um eine spielfreie Abstützung des Bohrmeißelträgers bei radialer Zustellung der Meißelschneide zu erreichen, wurde eine schräg am Bohrmeißelträger angreifende Druckfeder angebracht, die den Bohrmeißelträger in Verbindung mit der Stellschraube und dem im Schraubenkopf eingesetzten Sprengring an die Nutflanke der Innenumfangsnut in der Führungsbohrung anlegt von der die Zustellbewegung des Bohrmeißelträgers und der Rückdruck der im Einsatz befindlichen Werkzeugschneide abgestützt werden muß. Mit dieser Stelleinrichtung ist es möglich, die einwirkenden Kräfte in Krafrichtung spielfrei abzustützen, wenn jeweils die letzte Einstellbewegung in Zustellrichtung, also entgegen der einwirkenden Krafrichtung, erfolgt, wodurch das Bewegungsspiel auf der einen Seite der Stellelemente herausgenommen wird.

Nachteilig an dieser Konstruktion ist die Verwendung einer schräg am Bohrmeißelträger angreifenden Druckfeder zur Rückführung der Stellelemente an die Anlageflächen, weil die Größe der Rückführungskraft von der Stellung des Bohrmeißelträgers abhängt und deren Krafrichtung schräg zur Führungsfläche liegt. Dadurch ist nicht immer die Rückführung der Stellelemente gewährleistet und bei einem Wechsel der Stellrichtung muß das ganze seitliche Bewegungsspiel des Sprengringes in seinen Aufnahmenuten überwunden werden, was bei der sehr feingängigen Stellspindel eine größere Anzahl von Teilstriichen auf der Einstellskala ausmacht. Dadurch wird der Einstellvorgang erschwert. Außerdem erfordert die schräge Anordnung der Rückstellfeder auch eine Vergrößerung des Werkzeugkopfes. Bei einer Weiterentwicklung dieses bekannten Ausbohrkopfes, die in der DE-OS 3037566 vorgestellt wird, übernimmt die axiale Lagesicherung ein Einsatzstück, das aus einem ringförmigen Teil, entsprechend dem Durchmesser der Führungsbohrung und einem in eine Ausnehmung des Bohrmeißelträgers eingesetzten zylindersegmentförmigen Teil besteht, so daß dieses Einsatzstück in der Seitenansicht eine L-Form aufweist. Der ringförmige Teil ist in der Führungsbohrung durch radial angreifende Schrauben befestigt und bildet die axiale Abstützung für die Stellschraube, die mit einem festen Bund an der einen Seite des ringförmigen Teiles und mit dem auf einen Zapfen aufgesetzten Schraubenkopf in der Form einer Skalenscheibe an der anderen Seite des ringförmigen Teiles anliegt.

Dabei wird die Skalenscheibe so auf den mit einer Steckschlüsselausnehmung versehenen Zapfen der Stellschraube aufgesetzt, daß eine weitgehend spielfreie Führung am ringförmigen Teil des Einsatzstückes entsteht. Der zylindersegmentförmige Schenkel des Einsatzstückes dient als Zwischenlage für eine Klemmschraube mit der von außen der Bohrmeißelträger in der eingestellten Lage festgeklemmt werden kann. Diese zusätzliche Funktion des Einsatzstückes zur Klemmung des Bohrmeißelträgers ist, offensichtlich auch wegen der stabileren Lage des ringförmigen Teiles durch das angewinkelte Zylindersegment aufgenommen worden, weil es schwierig ist, einen verhältnismäßig schmalen Ring in einer nicht abgesetzten Bohrung zu befestigen.

Es ist allerdings zu erwarten, daß die seitlich am Einsatzstück angreifende Klemmkraft die Einstellgenauigkeit des Schneidplattenträgers beeinträchtigt. Neben diesem technischen Mangel hat das Einsatzstück den Nachteil, daß es verhältnismäßig kompliziert ist und bei der Herstellung in der erforderlichen Genauigkeit einigen technologischen Aufwand erfordert, wodurch sich der Preis solcher Ausbohrwerkzeuge erhöht.

Eine einfachere konstruktive Lösung der axialen Abstützung der Stellschraube wird in der DD-PS 147 918 beschrieben. Als Mittel der axialen Abstützung dient ein in einer exzentrischen Innennut der Führungsbohrung eingesetzter Innensicherungsring mit einem schräg abgewinkeltem Schenkel an der mit der Bohrungswand ebenen Innennut, der an der hinteren Nutwand am Bund der Stellschraube federnd angreift und diesen immer am Sicherungsring in der die Zustellbewegung abstützenden Anlage hält.

Durch diese Konstruktion angestrebte Beseitigung des axialen Bewegungsspieles in der Stelleinrichtung für den Bohrmeißelträger, das sich beim Wechsel der Stellrichtung störend bemerkbar macht, genügt nicht den hohen Genauigkeitsforderungen, die bei Präzisionsausbohrwerkzeugen mit einem Einstellskalenwert von 1 µm erfüllt werden müssen.

Das kann auch nicht allein durch Erhöhung der Genauigkeit der Passungspaarung zwischen dem Innensicherungsring und der Innenaufnahmenut erreicht werden. Es ist auch so, daß die Erhöhung der Genauigkeit der Passungspaarung sehr hohe Fertigungskosten erfordert und in der Serienfertigung fertigungstechnisch erhebliche Schwierigkeiten verursacht.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, eine Einstelleinrichtung für Bohrmeißelträger zu entwickeln, bei der eine axiale völlig spielfreie Lagerung der Stellschraube in der Führungsbohrung des Werkzeuggrundkörpers ohne zusätzlichen beziehungsweise mit geringerem Fertigungsaufwand gegenüber den vorbekannten Konstruktionen erreicht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, an den bekannten Einstelleinrichtungen für Bohrmeißelträger die Aufnahme des Innensicherungsringes in der Innenumfangsnut der Führungsbohrung des Werkzeug-Grundkörpers sowie die Ausbildung der Abstütznut für die axiale Abstützung der Stellschraube am Innensicherungsring zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der die Stellschraube in einer von einem festen Bund an ihrem Schraubenkopf und von der Rückseite einer auf dessen Schlüsselzapfen befestigten Skalenscheibe gebildeten Abstütznut axial spielfrei führende Innensicherungsring in der Führungsbohrung des Grundkörpers zwischen einer geraden Nutflanke und einer konischen Nutflanke einer Innenumfangsnut in auffedernder Spannung festgeklammert ist.

Die Gleitbewegung des Innensicherungsringes in die axiale Anschlagstellung kann dadurch begünstigt werden, daß die an die konische Nutflanke der Innenumfangsnut zur Anlage kommende Umfangskante des Innensicherungsringes mit einer Umfangsfase oder mit einer Abrundung versehen ist.

Die Funktionsweise einer erfindungsgemäßen Einstelleinrichtung für Bohrmeißelträger verläuft folgendermaßen. Bei der Montage des Werkzeuges wird zunächst in die in der Führungsbohrung für den Bohrmeißelträger eingearbeitete Innenut mit einer konischen Nutflanke ein Innensicherungsring eingesetzt, dessen Ringquerschnittsdurchmesser im aufgedehnten bzw. aufgespreizten Zustand größer ist, als der entsprechende Querschnittsdurchmesser der Innenut, so daß der Innensicherungsring in auffedernder Spannung in der Innennut gehalten wird. Während der dadurch begrenzten Auffederung erhält der Innensicherungsring durch die eine konische Nutflanke der Innenumfangsnut eine seitliche Bewegungskomponente, die ihn an die gerade Nutflanke anlegt. Der Innensicherungsring sitzt somit spielfrei in der Innenumfangsnut und bildet mit der geraden Nutflanke der Innenumfangsnut eine absolut feste und spielfreie Anlage für die Zustellung des Bohrmeißelträgers auf größere Bohrungsdurchmesser und auf die beim Spannungsvorgang aufzunehmende Komponente der Schnittkräfte. Auch Kräfte in der entgegengesetzten Richtung, also gegen die konische Nutflanke gerichtet, werden sicher und spielfrei aufgenommen, wobei der Neigungswinkel der konischen Nutflanke in den Bereich der Selbsthemmung gelegt werden soll. Es kann jetzt von der Seite des Bohrmeißels her der Bohrmeißelträger mit der teilweise eingeschraubten Stellschraube in die Führungsbohrung eingeschoben werden, bis der Bund der Stellschraube an dem Innensicherungsring auf der Seite der konischen Nutflanke fest anliegt. Auf den Schlüsselzapfen der Stellschraube, der den Innensicherungsring durchragt, wird die Skalenscheibe aufgeschoben und von der anderen Seite gegen den Innensicherungsring gedrückt und in dieser Stellung festgelegt, was durch Kleben oder Schrauben erfolgen kann. Die Größe der Andrückkraft sollte mit Hilfe einer geeigneten Montagevorrichtung eingestellt werden. Die Stellschraube ist jetzt axial weitgehend spielfrei in beiden Stellrichtungen festgelegt und bildet für die Zustellbewegung sowie für die Spanungskräfte, wenn beachtet wird, daß die letzte Bewegung der Stellschraube eine Zustellbewegung zur Bearbeitungsfläche ist, über den Innensicherungsring eine feste spielfreie Abstützung gegenüber dem Grundkörper eines Ausbohrwerkzeuges.

Ein besonderer Vorteil einer nach den Merkmalen der Erfindung gestalteten Einstelleinrichtung ist darin zu sehen, daß die für die Funktion des Einstellvorganges sehr wichtigen axialen Abstützelemente in der Form des spielfrei in der erfindungsgemäßen Innenumfangsnut aufgenommenen Innensicherungsringes fertigungstechnisch leicht herstellbar und nicht störanfällig sind, wodurch bei niedrigen Fertigungskosten eine hohe Funktionssicherheit sowie eine hohe Einstellgenauigkeit erzielt wird. Ebenfalls vorteilhaft ist die weitgehende Vermeidung eines toten Ganges bei Umkehr der Stellrichtungen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die Draufsicht auf die werkzeugseitige Stirnseite eines Ausbohrwerkzeuges mit teilweisem Schnitt im Bereich der Stellschraube;

Fig. 2: eine Seitenansicht zu Fig. 1 im Schnitt II–II

Fig. 3: die vergrößerte Einzelheit bei III in Fig. 1

Das Ausbohrwerkzeug besteht aus einem zylindrischen Grundkörper 1 an den sich ein in der Zeichnung nicht dargestellter entsprechend der Maschinenaufnahme ausgebildeter Schaft anschließt. Der Grundkörper 1 ist mit einer quer zur Werkzeugachse liegenden Führungsbohrung 2 versehen, in der ein zylindrischer Bohrmeißelträger 3 axial beweglich, gegen Verdrehung gesichert geführt ist, der in der eingestellten Lage festgespannt werden kann. Auf der einen Seite des Bohrmeißelträgers 3 ist ein Bohrmeißel 4 angeordnet. Die andere, in der Führungsbohrung 2 liegende Seite des Bohrmeißelträgers 3 hat eine Gewindebohrung 5 bzw. eine eingesetzte Gewindebuchse 5 in der der Gewindeteil 6 der Stellschraube 7 eingreift. Die Stellschraube 7 hat einen Bund 8 und einen Schlüsselzapfen 9 mit Innensechskant 10.

Die Stellschraube 7 wird entgegen der Zustellrichtung an ihrem Bund 8 durch den Innensicherungsring 11 axial abgestützt, wobei dieser Innensicherungsring 11 in eine Innenumfangsnut 12 eingesetzt ist, die werkzeugseitig, also in Zustellrichtung eine konische Nutflanke 13 und entgegen der Zustellrichtung gesehen eine gerade Nutflanke 14 hat, wie aus der vergrößerten Darstellung dieser Einzelheit gemäß Fig. 3 deutlich zu erkennen ist. Der Profildurchmesser der Innenumfangsnut 12 ist an der Berührungsstelle mit dem Innensicherungsring 11 kleiner als dessen Außendurchmesser im aufgedehnten Zustand, so daß der Innensicherungsring 11 durch die konische Nutflanke 13 seitlich an die gerade Nutflanke 14 fest angelegt wird und spielfrei in dieser Stellung infolge seiner restlichen Federspannung verbleibt. Auf den Schlüsselzapfen 9 der Stellschraube 7 ist die Skalenscheibe 15 aufgeschoben und festgeklebt.

Zur Verbesserung der Festigkeit dieser Klebverbindung hat die Skalenscheibe 15 einen Bund, der an den Innensicherungsring 11 bis auf einen schmalen Klebspalt 16 heranreicht, in dem sich das beim Aufschieben der Skalenscheibe herausgedrückte Klebemittel verteilen kann und wodurch die Klebefläche vergrößert wird. Die Stellschraube 7 wird in den zwischen dem Bund 8 und der Skalenscheibe gebildeten Ringspalt am Innensicherungsring 11 entsprechenden bei der Montage aufgegebenen Anlagekraft zwischen den Anlageflächen axial weitgehend spielfrei gehalten, so daß eine präzise Einstellung des Bohrmeißelträgers 3 in beiden Stellrichtungen durch Betätigung der Stellschraube 7 mittels eines in das Innensechskant 10 des Schlüsselzapfens 9 eingesteckten Steckschlüssels erfolgen kann.

