



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 275 638 A1

4(51) B 23 Q 3/155
B 23 B 31/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 319 997 0 (22) 21.09.88 (44) 31.01.90

(71) Forschungszentrum der Werkzeugindustrie Schmalkalden, Am Bad 2, Schmalkalden, 6080, DD
 (72) Reinhardt, Hermann; Keller, Kurt, Dipl.-Ing.; Dreßel, Eberhard; Ender, Gerhard, Dipl.-Ing.; Gratz, Erhard, Dipl.-Ing.; Kürschner, Dietmar; Lützkendorf, Detlef; Oechsner, Gerd-Werner, DD

(54) Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe

(55) Spanneinrichtung, Spannschraube, kegelliger Aufnahmezapfen, axiale Anlagefläche, kegelige Aufnahmebohrung, auswechselbare Werkzeugköpfe, Werkzeugwechsel, Drehen, Bohren, Fräsen

(57) Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zum Drehen, Bohren und Fräsen, insbesondere für Werkzeugköpfe kleiner Abmessungen und für manuellen Werkzeugwechsel, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegelliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger, insbesondere kegelliger Anlagefläche sowie einer im Werkzeughalter angeordneten Spannschraube und einem Werkzeugkopf mit kegeligem Aufnahmezapfen und axialer ringförmiger, insbesondere kegelliger Anlagefläche und einer axialen Gewindebohrung, wobei die Kegelwinkel an Werkzeugkopf und -halter unterschiedlich groß sind und die Kegelmantelflächen während des Spannvorganges durch elastische Verformung des Aufnahmezapfens und/oder des Werkzeughalters zur gegenseitigen vollflächigen Anlage gebracht werden. Die erfindungsgemäße Spanneinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kegelwinkel der kegelligen ringförmigen axialen Anlagefläche (3) und des kegelligen Aufnahmezapfens (2) des Werkzeughalters (1) um einen vorbestimmten Winkelwert größer als die Kegelwinkel der kegelligen ringförmigen axialen Anlagefläche (13) und der kegelligen Aufnahmebohrung (12) des Werkzeughalters (10) sind und der kegelige Aufnahmezapfen (2) in einem nahezu gleichen axialen Abstand zur axialen Anlagefläche (3) in der Kegelmantelfläche (5) mit einer Außenringnut (6) und in der Gewindebohrung (4) mit einer Innenringnut (7) versehen ist.

Fig. 2

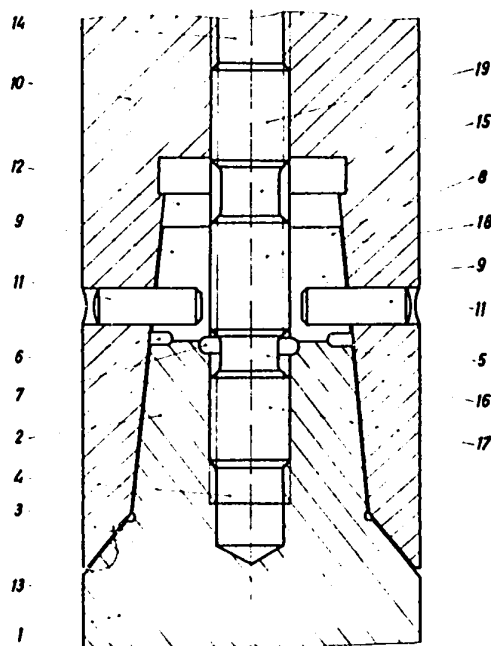


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, insbesondere zum Drehen, Bohren und Fräsen, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger, insbesondere kegeliger Anlagefläche, einer im Werkzeughalter angeordneten Spannschraube und einem Werkzeugkopf mit kegeligem Aufnahmezapfen und ringförmiger axialer, insbesondere kegeliger Anlagefläche sowie einer Gewindebohrung im Aufnahmezapfen, wobei die Kegelwinkel der kegeligen axialen Anlageflächen, des kegeligen Aufnahmezapfens und der kegeligen Aufnahmebohrung voneinander abweichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche (3) und des kegeligen Aufnahmezapfens (2) des Werkzeughalters (1) um einen vorbestimmten Winkelwert größer als die Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche (13) und der kegeligen Aufnahmebohrung (12) des Werkzeughalters (10) sind und der kegelige Aufnahmezapfen (2) in einem nahezu gleichen axialen Abstand zur axialen Anlagefläche (3) in der Kegelmantelfläche (5) mit einer Außenringnut (6) und in der Gewindebohrung (4) mit einer Innenringnut (7) versehen ist.
2. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Differenz zwischen den Kegelwinkeln der kegeligen ringförmigen axialen Anlageflächen (3 und 13) und zwischen dem kegeligen Aufnahmezapfen (2) und der kegeligen Aufnahmebohrung (12) nicht größer als 20° ist.
3. Spanneinrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in die Gewindebohrung (4) des kegeligen Aufnahmezapfens (2) eingreifende Gewindeteil (16) der Spannschraube (15) in einen in die Gewindebohrung (4) vor der Innenringnut (7) eingreifenden vorderen Gewindeabschnitt (17) mit großer Gewindetoleranz und in einen in die Gewindebohrung (4) hinter der Innenringnut (7) im Endbereich (8) des Aufnahmezapfens (2) eingreifenden hinteren Gewindeabschnitt (18) mit kleiner Gewindetoleranz unterteilt ist.
4. Spanneinrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des vorderen Gewindeabschnittes (17) gleich dem Gewindenenn Durchmesser und die Länge des hinteren Gewindeabschnittes (18) gleich dem 0,6- bis 0,9fachen des Gewindenenn Durchmessers ist.
5. Spanneinrichtung nach Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannschraube (15) mit einem dritten Gewindeabschnitt (19) mit vom Gewindeteil (16) abweichender Gewindesteigung versehen und mit diesem in eine Gewindebohrung (14) im Werkzeughalter (10) eingeschraubt ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zum Drehen, Bohren und Fräsen, insbesondere für Werkzeugköpfe kleinerer Abmessungen und für manuellen Werkzeugwechsel, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger, insbesondere kegeliger Anlagefläche sowie einer im Werkzeughalter angeordneten Spannschraube und einem Werkzeugkopf mit kegeligem Aufnahmezapfen und axialer ringförmiger, insbesondere kegeliger Anlagefläche und einer axialen Gewindebohrung, wobei die Kegelwinkel an Werkzeugkopf und -halter unterschiedlich groß sind und die Kegelmantelflächen während des Spannvorganges durch elastische Verformung des Aufnahmezapfens und/oder des Werkzeughalters zur gegenseitigen vollflächigen Anlage gebracht werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Aus der DE-PS 3314591(B23B31/04) ist eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe bekannt geworden, bei der der mit einem kegeligen Aufnahmezapfen und einer axialen ringförmigen Anlagefläche versehene Werkzeugkopf mit dem mit einer kegeligen Aufnahmebohrung und einer axialen ringförmigen Anlagefläche versehenen Werkzeughalter mittels einer Spannschraube verspannt wird. Der Kegelwinkel des Aufnahmezapfens ist geringfügig kleiner als der Kegelwinkel der Aufnahmebohrung, so daß beide am kleinsten Kegeldurchmesser zuerst zur Anlage kommen. Die Gewindebohrung des Werkzeugkopfes ist im hinteren Teil aufgebohrt. Dadurch soll erreicht werden, daß sich der Aufnahmezapfen beim Spannen so weit elastisch verformen kann, daß die Kegelmantelflächen und axialen Anlageflächen von Werkzeugkopf und -halter zur vollflächigen gegenseitigen Anlage kommen. Da eine solche Verbindung überbestimmt ist, kann der kegelige Aufnahmezapfen bei unvollständiger Anlage in der kegeligen Aufnahmebohrung, d. h. vorhandenem Radialspiel am größten Kegeldurchmesser über dieses Radialspiel ausweichen, was sich nachteilig auf die Bearbeitungsgenauigkeit auswirkt. Um eine höhere Wechselgenauigkeit und eine größere Steifigkeit auch bei großen einseitig wirkenden Querkraften zu erreichen, ist auch schon vorgeschlagen worden, die ringförmigen axialen Anlageflächen von Werkzeugkopf und Werkzeughalter kegelförmig auszubilden. Damit wird zwar die Möglichkeit, daß der Werkzeugkopf über vorhandenes Spiel am größten Kegeldurchmesser des Aufnahmezapfens in radialer Richtung ausweichen kann, eingeschränkt, aber nicht ganz ausgeschlossen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zu entwickeln, die auch bei großen, einseitig wirkenden Querkraften eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit ermöglicht und eine hohe Lebensdauer hat.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zu entwickeln, die eine spielfreie Verbindung von Werkzeugkopf und -halter ermöglicht, große Querkräfte aufnehmen kann und eine hohe Rundlauf- und Wechselgenauigkeit hat. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kegelwinkel des kegeligen Aufnahmezapfens und der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche um einen vorbestimmten Winkelwert größer als die Kegelwinkel der kegeligen Aufnahmebohrung und der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche des Werkzeughalters sind und der kegelige Aufnahmezapfen in nahezu gleichem axialen Abstand zur axialen Anlagefläche in der Gewindebohrung mit einer Innenringnut und in der Kegelmantelfläche mit einer Außenringnut versehen ist. Die Differenz der Kegelwinkel der kegeligen axialen Anlageflächen sowie des kegeligen Aufnahmezapfens und der kegeligen Aufnahmebohrung beträgt maximal 20°.

Der in die Gewindebohrung des kegeligen Aufnahmezapfens eingreifende Gewindeteil der im Werkzeughalter gelagerten Spannschraube ist in zwei Gewindeabschnitte untergliedert, wobei der vordere, in die Gewindebohrung vor der Innenringnut eingreifende Gewindeabschnitt eine große Gewindetoleranz und der in die Gewindebohrung hinter der Innenringnut im Endbereich des kegeligen Aufnahmezapfens eingreifende hintere Gewindeabschnitt eine kleine Gewindetoleranz aufweist. Die Länge des vorderen Gewindeabschnittes ist vorzugsweise gleich dem Gewindedurchmesser, während die Länge des hinteren Gewindeabschnittes zweckmäßigerweise das 0,6- bis 0,9fache des Gewindedurchmessers beträgt. Die Spannschraube kann auch als Differentialgewindeschraube ausgebildet sein, d. h., an Stelle des Kopfes ist ein in eine Gewindebohrung des Werkzeughalters eingreifender dritter Gewindeabschnitt vorgesehen, der eine andere Gewindesteigung aufweist. Zur besseren Übertragung von Drehmomenten ist der kegelige Aufnahmezapfen mit zwei sich bis zur Innen- und Außenringnut erstreckenden Mitnehmernuten versehen, in die zwei in den Werkzeughalter eingesetzte Mitnehmerstifte eingreifen.

Wird der Werkzeugkopf im Werkzeughalter aufgenommen, kommen die kegeligen ringförmigen axialen Anlageflächen und der kegelige Aufnahmezapfen in der kegeligen Aufnahmebohrung zunächst nur im Bereich der größten Kegeldurchmesser zur gegenseitigen Anlage. Bei dem nun folgenden axialen Verspannen von Werkzeugkopf und Werkzeughalter mittels der Spannschraube tritt eine solche elastische Verformung des Werkzeughalters ein, daß die kegeligen ringförmigen axialen Anlageflächen zur gegenseitigen vollflächigen Anlage kommen. Gleichzeitig wird der hintere Teil des kegeligen Aufnahmezapfens bedingt durch die Keilwirkung der Gewindegänge der Spannschraube und der Gewindebohrung sowie durch den im Bereich der Innen- und der Außenringnut verringerten Querschnitt elastisch aufgeweitet und zur Anlage in der kegeligen Aufnahmebohrung gebracht. Damit wird eine hohe Rundlaufgenauigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen große einseitig wirkende Querkräfte erreicht. Selbst bei sehr ungünstigen Toleranzen zwischen dem kegeligen Aufnahmezapfen und der kegeligen Aufnahmebohrung wird eine hohe Genauigkeit erreicht, da der kegelige Aufnahmezapfen an zwei voneinander entfernten Flächen, nämlich am größten und am kleinsten Kegeldurchmesser und außerdem an der axialen kegeligen Anlagefläche abgestützt ist. Damit wird eine spielfreie Verbindung zwischen Werkzeugkopf und Werkzeughalter erreicht.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.
In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Seitenansicht der erfindungsgemäßen Spanneinrichtung im ungespannten Zustand im Schnitt
Fig. 2: die Seitenansicht der erfindungsgemäßen Spanneinrichtung im gespannten Zustand im Schnitt.

Der Werkzeughalter 1 ist mit einem kegeligen Aufnahmezapfen 2 und einer kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 3 sowie im Aufnahmezapfen 2 mit einer koaxialen Gewindebohrung 4 versehen.

Der kegelige Aufnahmezapfen 2 ist in nahezu gleichem axialen Abstand zur kegeligen axialen Anlagefläche 3 in seiner Kegelmantelfläche 5 mit einer Außenringnut 6 und in der Gewindebohrung 4 mit einer Innenringnut 7 versehen. Außerdem sind in den Endbereich 8 des kegeligen Aufnahmezapfens 2 diametral gegenüberliegend zwei sich bis zur Außen- und Innenringnut 6 und 7 erstreckende Mitnehmernuten 9 eingearbeitet, in die je ein im Werkzeughalter 10 befestigter Mitnehmerstift 11 eingreift. Der Werkzeughalter 10 ist entsprechend dem Werkzeugkopf 1 mit einer kegeligen Aufnahmebohrung 12 und einer kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 sowie einer koaxialen Gewindebohrung 14 versehen.

Die Kegelwinkel des kegeligen Aufnahmezapfens 2 und der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 3 des Werkzeugkopfes 1 sind um einen vorbestimmten Winkelwert von maximal 20° größer als die Kegelwinkel der kegeligen Aufnahmebohrung 12 und der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 des Werkzeughalters 10. Dadurch kommt, wie aus Fig. 1 ersichtlich, der Werkzeughalter 1 im ungespannten Zustand nur im Bereich der größten Kegeldurchmesser an der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 und in der kegeligen Aufnahmebohrung 12 des Werkzeughalters 10 zur Anlage. Die Spannschraube 15 ist als Differentialgewindeschraube ausgebildet, wobei das in die Gewindebohrung 4 des Aufnahmezapfens 2 eingreifende Gewindeteil 16 in einen vorderen und hinteren Gewindeabschnitt 17 und 18 mit gleichem Gewindedurchmesser und gleicher Gewindesteigung, jedoch unterschiedlichen Gewindetoleranzen unterteilt ist. Der in die Gewindebohrung 4 vor der Innenringnut 7 eingreifende vordere Gewindeabschnitt 17 hat eine größere Gewindetoleranz als der

In die Gewindebohrung 4 im Endbereich 8 des kegeligen Aufnahmzapfens 2 eingreifende hintere Gewindeabschnitt 18. Die Spannschraube 15 ist mit einem dritten Gewindeabschnitt 19, der eine andere Gewindesteigung als das Gewindeteil 16 hat, in die Gewindebohrung 14 des Werkzeughalters 10 eingeschraubt.

Durch Anziehen der Spannschraube 15 wird der kegelige Aufnahmzapfen 2 weiter in die kegelige Aufnahmebohrung 12 gezogen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, wird dabei der Werkzeughalter 10, der möglichst durch die geringe Wandstärke im Bereich der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 elastisch so weit verformt, daß diese zur vollflächigen Anlage mit der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 3 des Werkzeugkopfes 1 kommt. Gleichzeitig wird der kegelige Aufnahmzapfen 2 auf Grund des im Bereich der Innen- und Außenringnut 6 und 7 und der Keilwinkel der aufeinander abgleitenden Gewindegänge der Gewindebohrung 4 und des hinteren Gewindeabschnittes 18 der Spannschraube 15 im Endbereich 8 elastisch aufgeweitet und zur Anlage in der kegeligen Aufnahmebohrung 12 gebracht. Die Spannkraft wird dabei nur über den hinteren Gewindeabschnitt 18 auf den kegeligen Aufnahmzapfen 2 übertragen, während der vordere Gewindeabschnitt 17 nur eine Sicherungsfunktion erfüllt und erst bei ungünstigen Toleranzverhältnissen zwischen dem kegeligen Aufnahmzapfen 2 und der kegeligen Aufnahmebohrung 12 zur Spannkraftübertragung wirksam wird.

