



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 295 576 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 23 B 31/02  
B 23 Q 1/152

## DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

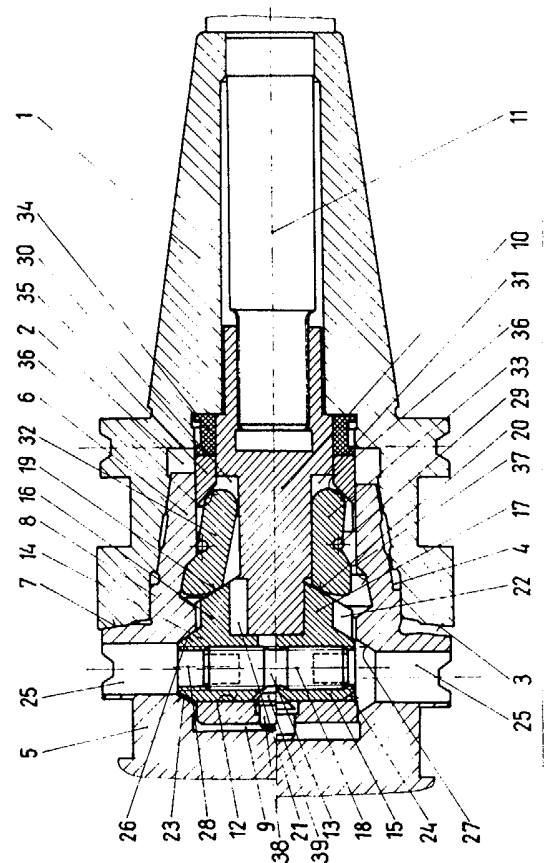
(21) DD B 23 B / 343 017 5 (22) 24.07.90 (44) 07.11.91

- (71) siehe (73)  
 (72) Dreßel, Eberhard; Ender, Gerhard, Dipl.-Ing.; Frank, Peter, Dipl.-Ing.; Holland-Moritz, Rudi, Dipl.-Ing.; Lützkendorf, Detlef; Mey, Rolf; Oechsner, Gerd-Werner; Reinhardt, Hermann; Reumschüssel, Siegm, Dr.-Ing., DE  
 (73) Schmalkaldener Werkzeug GmbH i. A., Asbacher Straße 17, O - 6080 Schmalkalden, DE

## (54) Radial betätigbare Spannvorrichtung an rotierenden Werkzeughaltern

(55) Spannvorrichtung, radial betätigbar; Werkzeugkopf; Werkzeughalter; Stützbolzen; Spannpratzen; Hochgeschwindigkeitsbearbeitung; Fortsatz; Spannbacken; Spannkegel; Spannöffnung

(57) Die Erfindung betrifft eine radial betätigbare Spannvorrichtung zum Spannen eines Werkzeugkopfes an einem Werkzeughalter, bestehend aus einem mit dem Werkzeughalter befestigten Stützbolzen, an dem zwei Spannbacken ausschwenkbar angeordnet sind, der eine Querboreung mit Aussparungen, in die zwei Spannpratzen eingreifen, die quer zur Werkzeugdrehachse verschiebbar sind, aufweist, und im Werkzeugkopf gegenüberliegend eine Querboreung sich befindet. Um eine radial betätigbare Spannvorrichtung, die bei niedrigem Herstellungsaufwand eine große Steife der Spannung aufweist und auch bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung einsetzbar ist, zu schaffen, weisen gemäß der Erfindung die Spannpratzen (14) bzw. (15) auf ihrer dem Werkzeugkopf (5) abgewandten Seite je einen Fortsatz (16) bzw. (17) mit je einer rechtwinklig zur Werkzeugachse (11) verlaufenden und mit der Verstellachse (18) einen Winkel einschließenden Spannfläche (19) bzw. (20) auf, an der je ein auf den Werkzeugkopf (5) gerichtetes klauenartig ausgebildetes Ende eines Spannbacken (32) bzw. (33) anliegt, die an der Umfangsfläche des Stützbolzens (10) diametral gegenüberliegend radial ausschwenkbar, von einer sie umschließenden Ringfeder (29) in Ausnehmungen (22) und (31) des Stützbolzens (10) gehalten sind, während der Fortsatz (16) bzw. (17) in je einer Ausnehmung (21) bzw. (22) des Stützbolzens (10) radial geführt ist und die Spannpratzen (14) bzw. (15) je einen radial gegen den Werkzeugkopf (5) gerichteten Spannkegel (23) bzw. (24) aufweisen, dessen Mittenachse (28) geringfügig näher zum Werkzeugaufnahmekörper (1) als die Verstellachse (18) liegt und der jeweils mit einem ebenfals kegelstumpfförmig ausgebildeten, die Austrittsöffnung einer den Werkzeugkopf (5) quer zur Werkzeugachse (11) und parallel zur Verstellachse (18) schneidenden Bohrung (25) darstellenden Spannöffnung (26) bzw. (27) in Wirkkontakt bringbar ist. Figur



## Patentansprüche:

1. Radial betätigbare Spannvorrichtung zum Spannen eines Werkzeugkopfes an einem Werkzeughalter, bestehend aus einem koaxial in der kegeligen Aufnahmebohrung des Werkzeugaufnahmekörpers befestigten, bei Spannstellung in den Hohlraum des Aufnahmezapfens ragenden Stützbolzen, an dem zwei schwenkbare Spannbacken angeordnet sind, der eine Querbohrung mit Aussparungen besitzt, in die zwei Spannpratzen eingreifen, die quer zur Werkzeugachse mittels Doppelgewindeschraube verschiebbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannpratzen (14) bzw. (15) auf ihrer dem Werkzeugkopf (5) abgewandten Seite je einen Fortsatz (16) bzw. (17) mit je einer rechtwinklig zur Werkzeugachse (11) verlaufenden und mit der Verstellachse (18) einen Winkel einschließenden Spannfläche (19) bzw. (20) aufweisen, an der je ein auf den Werkzeugkopf (5) gerichtetes klauenartig ausgebildetes Ende eines Spannbacken (32) bzw. (33) anliegt, die an der Umfangsfläche des Stützbolzens (10) diametral gegenüberliegend radial ausschwenkbar, von einer sie umschließenden Ringfeder (29) in Ausnehmungen (22) und (31) des Stützbolzens (10) gehalten sind, während der Fortsatz (16) bzw. (17) in je einer Ausnehmung (21) bzw. (22) des Stützbolzens (10) radial geführt ist und die Spannpratzen (14) bzw. (15) je einen radial gegen den Werkzeugkopf (5) gerichteten Spannkegel (23) bzw. (24) aufweisen, dessen Mittenachse (28) geringfügig näher zum Werkzeugaufnahmekörper (1) als die Verstellachse (18) liegt und der jeweils mit einem ebenfalls kegelstumpfförmig ausgebildeten, die Austrittsöffnung einer den Werkzeugkopf (5) quer zur Werkzeugachse (11) und parallel zur Verstellachse (18) schneidenden Bohrung (25) darstellenden Spannöffnung (26) bzw. (27) in Wirkkontakt bringbar ist.
2. Radial betätigbare Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Stirnseite des Stützbolzens (10) achsmittig und axialverschieblich ein Lösebolzen (38) angeordnet ist, der an seinem zur Doppelgewindeschraube (13) gerichteten Ende einen überragenden konischen Kopf (39) aufweist, mit dessen Mantelfläche je eine an der dem Lösebolzen (38) zugewandten Seite der Spannpratzen (14) und (15) befindliche ebene, an ihren gegeneinandergerichteten Enden befindliche geneigte Fläche in Wirkkontakt bringbar und dadurch der Lösebolzen (38) gegen den Boden des Hohlraums (9) in Wirkkontakt bewegbar ist.
3. Radial betätigbare Spannvorrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ebenen, an den gegeneinandergerichteten Enden der Spannpratzen (14) und (15) befindlichen geneigten Flächen unter dem gleichen Winkel wie geneigt sind wie die Mantelfläche des Kopfes (39) des Lösebolzens (38).
4. Radial betätigbare Spannvorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel vorzugsweise 30° beträgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einer radial betätigbare Spannvorrichtung zum Spannen eines Werkzeugkopfes an einem Werkzeughalter, bestehend aus einem mit dem Werkzeughalter befestigten Stützbolzen, an dem zwei Spannbacken ausschwenkbar angeordnet sind, der eine Querbohrung mit Aussparungen, in die zwei Spannpratzen eingreifen, die quer zur Werkzeugdrehachse verschiebbar sind aufweist, und im Werkzeugkopf gegenüberliegend eine Querbohrung sich befindet.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei der Anwendung von wechselbaren Werkzeugköpfen in Werkzeughaltern besteht das Bedürfnis, außer der beim automatischen Werkzeugkopfwechsel weitgehend üblichen eine axialen Betätigung der Spanneinrichtung zum Wechsel des Werkzeugkopfes auch eine radiale Betätigungsmöglichkeit entweder für manuellen oder auch für automatischen Werkzeugwechsel verfügbar zu haben. Dabei stehen als vordringliche Probleme die erreichbare Wechselgenauigkeit bei entsprechender Steife sowie die Sicherung einer hohen Bearbeitungsgeschwindigkeit. Für die Befestigung von wechselbaren Werkzeugköpfen im Werkzeughalter bzw. Maschinenspindeln sind schon unterschiedliche Spanneinrichtungen bekannt. In der US-Patentschrift Nr. 4736659 wird eine Spannvorrichtung vorgeschlagen, bei der ein mit Gewinde versehenes Druckstück zwei Kugeln in zwei Aussparungen am Werkzeugkopf drückt. Dabei greift das Gewinde des Druckstückes in eine Gewindebuchse mit Innen- und Außengewinde. Nachteilig bei dieser Ausführung ist, daß das Gewinde an einer Seite der Werkzeugaufnahme angeordnet ist und so bei hohen Geschwindigkeiten durch unterschiedliche Stellungen der Gewindebuchse eine Unwucht entsteht, da durch die Fertigungstoleranzen der Werkzeugköpfe und deren Spannelemente eine unterschiedliche radiale Stellung der Gewindebuchse unvermeidbar ist. Bei einer anderen, in der US-Patentschrift Nr. 4726268 beschriebenen

Spannvorrichtung werden zwei Spannstücke vorgeschlagen, die jeweils eine Halbkugelform als Spannstücke haben und in je eine Aussparung des Werkzeugkopfes greifen. Die Abstützung erfolgt in einer quer zur Werkzeugachse angeordneten Bohrung, wobei die Spannung über eine Doppelgewindeschraube erfolgt. Nachteilig dabei sind die ungünstigen Hebelverhältnisse von Spannbewegung zu Spannstelle, da eine zusätzliche Abstützung der Spannstücke nicht erfolgt. In der US-Patentschrift 47 25 173 wird vorgeschlagen, daß zwei mit einer Verzahnung versehene Spannbolzen in die Verzahnung eines am Werkzeugkopf befestigten Spannbolzens greifen, wobei als Spannelement eine Doppelgewindeschraube verwendet wird. Über die Verzahnung wird eine sichere und stabile Verbindung erreicht. Sie hat jedoch den Nachteil, daß bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung die auftretenden Fliehkräfte gegen die Spannkraft wirken und somit in diesem Bereich keine sichere Spannung mehr gewährleistet ist.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung einer radial betätigbaren Spannvorrichtung, die bei niedrigem Herstellungsaufwand eine große Steife der Spannung aufweist und auch bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung einsetzbar ist.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine radial betätigbare Spannvorrichtung zu schaffen, die bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung einsetzbar ist sowie eine große Zentriergenauigkeit und hohe Steife der Verbindung zwischen Werkzeugkopf und Werkzeughalter bzw. Maschinenspindel erreicht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spannpratzen auf ihrer dem Werkzeugkopf abgewandten Seite je einen Fortsatz mit je einer rechtwinklig zur Werkzeugachse verlaufenden und mit der Verstellachse einen Winkel einschließenden Spannfläche aufweisen, an der je ein auf den Werkzeugkopf gerichtetes klauenartig ausgebildetes Ende eines Spannbacken anliegt, die an der Umfangsfläche des Stützbolzens diametral gegenüberliegend radial ausschwenkbar, von einer sie umschließenden Ringfeder in Ausnehmungen des Stützbolzens gehalten sind, während der Fortsatz in je einer Ausnehmung des Stützbolzens radial geführt ist und die Spannpratzen je einen radial gegen den Werkzeugkopf gerichteten Spannkegel aufweisen, dessen Mittenachse geringfügig näher zum Werkzeugaufnahmekörper als die Verstellachse liegt und der jeweils mit einem ebenfalls kegelstumpfförmig ausgebildeten, die Austrittsöffnung einer den Werkzeugkopf quer zur Werkzeugachse und parallel zur Verstellachse schneidenden Bohrung darstellenden Spannöffnung in Wirkkontakt bringbar ist. Von Vorteil ist es, wenn bei der Spannvorrichtung an der Stirnseite des Stützbolzens achsmittig und axialverschieblich ein Lösebolzen angeordnet ist, der an seinem zur Doppelgewindeschraube gerichteten Ende einen überragenden konischen Kopf aufweist, mit dessen Mantelfläche je eine an der dem Lösebolzen zugewandten Seite der Spannpratzen befindliche ebene, an ihren gegeneinandergerichteten Enden befindliche geneigte Fläche in Wirkkontakt bringbar und dadurch der Lösebolzen gegen den Boden des Hohlraums in Wirkkontakt bewegbar ist. Auch ist es vorteilhaft, wenn die ebenen, an den gegeneinandergerichteten Enden der Spannpratzen befindlichen geneigten Flächen unter dem gleichen Winkel, vorzugsweise  $30^\circ$ , geneigt sind wie die Mantelfläche des Kopfes des Lösebolzens. Von besonderem Vorteil an der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung ist der Umstand, daß über die Spannbacken die Vorspannung des Werkzeugkopfes in den Werkzeughalter erfolgt und anschließend die volle Spannkraft über die Spannbacken und über den kopfseitig angeordneten Kegelstumpf erfolgt. Durch die schwimmende Anordnung der Spannpratzen in Verbindung mit der Doppelgewindeschraube wird ein gleichmäßiges Spannen auf beiden Seiten erreicht. Die bei hohen Drehzahlen wirksam werdenden Fliehkräfte drücken die Spannbacken und auch die Spannpratzen nach außen und verstärken damit die Spannkraft, die den Werkzeugkopf in den Werkzeughalter drückt. Die Verteilung der Spannkraft auf mehrere Anlageflächen hat eine Verschleißreduzierung und damit eine hohe Lebensdauer der beteiligten Spannelemente zur Folge.

### Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung ist das Spannsystem gemäß der Erfindung im Schnitt dargestellt, wobei die obere Hälfte der Darstellung das Spannsystem in Spannstellung und die untere Hälfte dasselbe in Lösestellung zeigt. Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung ist angeordnet in einem Werkzeugaufnahmekörper 1, der mit einer kegeligen Aufnahmebohrung 2, einer axialen Anlagefläche 3 und einer polygonförmigen Mitnehmerausnehmung 4 versehen ist. Dieser Werkzeugaufnahmekörper 1 steht in Wirkverbindung mit einem Werkzeugkopf 5, der einen kegeligen Aufnahmezapfen 6, eine axiale Anlagefläche 7 und ein polygonförmiges Mitnehmerelement 8, das unmittelbar hinter der axialen Anlagefläche 7 angeordnet ist, aufweist. Dabei ist die Spannvorrichtung gebildet aus einem koaxial in der kegeligen Aufnahmebohrung 2 des Werkzeugaufnahmekörpers 1 befestigten, bei Spannstellung in den Hohlraum 9 des Aufnahmezapfens 6 ragenden Stützbolzen 10, der an seinem freien Ende rechtwinklig zur Werkzeugachse 11 in einer Querbohrung 12 geführt eine Doppelgewindeschraube 13 aufweist, an deren freien Enden, die jeweils mit gegensinnig gerichtetem Gewinde versehen sind, Spannpratzen 14 und 15 mittels des Gewindes radial in gleicher Weise verstellbar angeordnet sind. Die Spannpratzen 14 bzw. 15 weisen auf ihrer dem Werkzeugkopf 5 abgewandten Seite jeweils einen Fortsatz 16 bzw. 17 mit je einer rechtwinklig zur Werkzeugachse 11 verlaufenden und mit der Verstellachse 18 einen Winkel von  $30^\circ$  einschließenden Spannfläche 19 bzw. 20 auf. Dieser Fortsatz 16 bzw. 17 ist in je einer Ausnehmung 21 bzw. 22 des Stützbolzens 10 radial geführt. Weiterhin weisen die Spannpratzen 14 bzw. 15 je einen radial gegen den Werkzeugkopf 5 gerichteten Spannkegel 23 bzw. 24 auf, der jeweils mit ebenfalls kegelstumpfförmig ausgebildeten, die Austrittsöffnung einer den Werkzeugkopf 5 quer zur Werkzeugachse 11 und

parallel zur Verstellachse 18 schneidenden Bohrung 25 darstellenden Spannöffnungen 26 bzw. 27 in Wirkkontakt bringbar ist. Dabei liegt die Mittenachse 28 der Spannkegel 23 bzw. 24 geringfügig näher zum Werkzeugaufnahmekörper 1 als die Verstellachse 18.

Schließlich sind an der Umfangsfläche des Stützbolzens 10 diametral gegenüberliegend zwei radial ausschwenkbare, von einer sie umschließenden Ringfeder 29 in Ausnehmungen 22 und 31 des Stützbolzens 10 gehaltene Spannbacken 32 und 33 angeordnet. Dabei sind die dem Werkzeugkopf 5 abgewandten Enden der Spannbacken 32 und 33 in Führungsnuten eines Stützringes 35 radial geführt und auf dem Nutgrund dieser Nuten bildenden, gegen den Stützbolzen 10 geneigten Stützfläche 36 abgestützt.

Dagegen sind die anderen, auf den Werkzeugkopf 5 gerichteten, klauenartig ausgebildeten Enden der Spannbacken 32 bzw. 33 an den jeweiligen Spannflächen 19 bzw. 20 der Spannpratzen 14 bzw. 15 anliegend und werden bei Betätigung der Doppelgewindeschraube 13 beim Spannvorgang durch die sich radial von der Werkzeugachse 11 entfernenden Spannpratzen 14 und 15 ebenfalls nach außen geschwenkt, bis sie mit der Ringnut 37 des hohl ausgeführten Aufnahmezapfens 6 des Werkzeugkopfes 5 in Kontakt kommen und zunächst aufgrund ihrer über den Stützring 35 und das ringförmige Federelement bewirkten elastischen axialen Abstützung eine Vorspannung zwischen Werkzeugkopf 5 und Werkzeugaufnahmekörper 1 hervorrufen. Da gleichzeitig die Spannkegel 23 und 24 mit den entsprechenden Spannöffnungen 26 bzw. 27 in Wirkkontakt gelangen, erfolgt die vollständige Verspannung nunmehr über diese Paarung, wobei der Versatz zwischen der Mittenachse 28 der Spannpratzen 14 und 15 sowie der Verstellachse 18 eine Überbestimmung verhindert sowie eine zuverlässige Verspannung sichert.

Zum sicheren Lösen des Werkzeugkopfes 5 aus der Verspannung dient zweckmäßigerweise ein an der Stirnseite des Stützbolzens 10 achsmittig und axialverschieblich angeordneter Lösebolzen 38, der an seinem zur Doppelgewindeschraube 13 gerichteten Ende einen überragenden konischen Kopf 39 aufweist. Wird nun durch entsprechende umgekehrte Betätigung der Doppelgewindeschraube 13 der Lösevorgang eingeleitet, so erfolgt eine Annäherung der Spannpratzen 14 und 15 und damit verbunden die Aufhebung der Spannkontakte zwischen den Spannkegeln 23 und 24 und den Spannöffnungen 26 und 27 einerseits sowie den Spannflächen 19 und 20 und den Spannbacken 32 und 33 andererseits, wobei letztere wieder aus der Ringnut 37 ausschwenken und an dem Stützbolzen 10 zur Anlage kommen. Noch vor dem Ende des Verstellweges der Spannpratzen 14 und 15 geraten diese schließlich in Wirkkontakt mit der Mantelfläche des Kopfes 39 des Lösebolzens 38 und bewirken dadurch eine Axialverschiebung desselben, so daß dessen Ende gegen die Grundfläche des Hohlraumes 9 stößt und somit den gesamten Werkzeugkopf 5 aus dem Werkzeugaufnahmekörper 1 drückt. Zweckmäßigerweise besitzen die gegeneinandergerichteten Enden der Spannpratzen 14 und 15 je eine an ihrer dem Lösebolzen zugewandten Seite befindliche ebene Fläche, die im gleichen Winkel wie die der Mantelfläche des konischen Kopfes 39 des Lösebolzens 38 geneigt ist.

