



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) DD (11) 236 479 B1

4(51) B 23 Q 3/157

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 23 Q / 275 657 3	(22)	29.04.85	(45)	22.06.88
				(44)	11.06.86

(71)	Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues, Karl-Marx-Allee 4, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD
(72)	Dittrich, Hans, Dipl.-Ing.; Hanke, Klaus-Dieter; Poch, Herbert, Dipl.-Ing., DD

(54) Werkzeugspeicher für Rotations- und Drehwerkzeughalter

Erfindungsanspruch:

- 1 Werkzeugspeicher für Rotationswerkzeughalter und Drehwerkzeughalter, mit einem um eine Zentralachse drehbaren Speicherkörper, an dessen Umfang Schwenklager mit in diesen durch einen Schwenkantrieb schwenkbaren Aufnahmekörpern für die mit Handhabungselementen für Werkzeugwechselgreifer ausgestatteten Werkzeughalter angeordnet sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder Aufnahmekörper (5) zwei Aufnahmebohrungen (7, 8) aufweist, deren Bohrungsachsen (15, 16) gemeinsam in einer Ebene in einem Winkel (γ) zueinander senkrecht zur Schwenklagerachse (6) verlaufen und sich in dieser schneiden und daß die Aufnahmekörper (5) in drei Raststellungen schwenkbar gelagert sind, so daß in einer Raststellung eine Bohrungsachse (15) annähernd parallel zur Zentralachse (3) des Speicherkörpers (2) verläuft und eine Bohrungsachse (16) die Zentralachse (3) schneidet und in den beiden anderen Raststellungen jeweils eine Bohrungsachse (15, 16) annähernd senkrecht zur Zentralachse (3) gerichtet ist
- 2 Werkzeugspeicher nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Winkel (γ) zwischen den Bohrungsachsen (15, 16) ein spitzer Winkel ist
- 3 Werkzeugspeicher nach Punkt 1 oder 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß in jedem Aufnahmekörper (5) eine Aufnahmebohrung (7) zylindrisch und eine Aufnahmebohrung (8) kegelig ausgeführt ist
- 4 Werkzeugspeicher nach Punkt 1 oder 1 und 2 oder 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Bohrungsachse (16) der kegeligen Aufnahmebohrung (8) in der Raststellung (I) die Zentralachse (3) schneidet, in der die Bohrungsachse (15) der anderen Aufnahmebohrung (7) parallel zur Zentralachse (3) verläuft
- 5 Werkzeugspeicher nach Punkt 1 oder 1 und 2 oder 1 bis 3 oder 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Aufnahmebohrungen (7, 8) so gestaltet sind, daß die Handhabungselemente (14) der in sie eingesetzten Werkzeughalter (10, 12) zur Schwenklagerachse (6) den gleichen Abstand (a) aufweisen

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Werkzeugspeicher für Rotationswerkzeughalter und Drehwerkzeughalter, mit einem um eine Zentralachse drehbaren Speicherkörper, an dessen Umfang Schwenklager mit in diesen durch einen Schwenkantrieb schwenkbaren Aufnahmekörpern für die mit Handhabungselementen für Werkzeugwechselgreifer ausgestatteten Werkzeughalter angeordnet sind

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Automatisierung des Werkzeugwechsels an Werkzeugmaschinen ist es bekannt, die Werkzeuge in Werkzeugspeicher vorrätig zu halten, um sie im gegebenen Zeitpunkt des Fertigungsablaufes mit Hilfe von Manipulatoren der Werkzeugspindel oder der Werkzeugaufnahme zuzuführen, wobei ein dort befindliches Werkzeug entfernt wird und infolge der wechselseitigen Maßnahmen in den Werkzeugspeicher zurückgelangt. Jedem Werkzeug ist dabei ein Werkzeughalter zugeordnet, welcher eine Befestigungsvorrichtung für das Werkzeug, ein Handhabungselement für den Zugriff von Wechselgreifern und einen Schaft aufweist, mit dem er in Aufnahmebohrungen einsetzbar ist, die sich in den Aufnahmekörpern des Werkzeugspeichers befinden.

Bei einem Rundspeicher, bei dem ein Speicherkörper um eine Zentralachse drehbar angeordnet ist, bestimmt sich der größte Außendurchmesser und damit sein Platzbedarf zwangsläufig nach der Anzahl der zu speichernden Werkzeughalter. Aus der Achslage der Werkzeugspindel, in Verbindung mit dem Bestreben, möglichst wenig Handhabungsbewegungen ausführen zu müssen, ergibt dabei oft die Notwendigkeit, die Werkzeughalter so in den Werkzeugspeicher einzusetzen, daß die Achsen des Werkzeughalters senkrecht zur Zentralachse des Speicherkörpers verlaufen. Durch die strahlenförmige Anordnung der Werkzeughalter, vor allem, wenn sich darunter mehrere Rotationswerkzeughalter mit langen Bohrwerkzeugen befinden, erhöhen sich die radialen Abmessungen des Werkzeugspeichers auf nicht mehr vertretbare Dimensionen. Es hat deshalb nicht an Überlegungen gefehlt, diese Dimensionen zu verkleinern und dabei die Speicherkapazität nicht zu verringern.

Der Grundgedanke der bekannten technischen Lösungen besteht darin, die Achsen der Werkzeughalter im Werkzeugspeicher parallel zur Zentralachse anzuordnen und sie erst im Zeitpunkt des Werkzeugwechsels in die senkrechte Stellung zur Zentralachse zu bewegen. Wie aus der DE-AS 1261374, B 23 Q 3/157 ersichtlich, befinden sich dabei am Umfang des Speicherkörpers eine Anzahl von Schwenklagern, in denen durch einen Schwenkantrieb schwenkbare Aufnahmekörper gelagert sind. Diese Schwenklager sind jeweils mit einer Aufnahmebohrung versehen, die zur Aufnahme der Schäfte der Werkzeughalter dient. Gegenüber einer fest installierten strahlenförmigen Anordnung der Werkzeughalter im Speicherkörper ergibt sich durch die bekannte Lösung eine wesentliche Reduzierung des Platzbedarfes in radialer Richtung. Trotzdem bestimmt sich die Speicherkapazität nach der Größe des Durchmessers des Speicherkörpers, dessen Umfang, geteilt durch den Platzbedarf zur Lagerung eines Aufnahmekörpers, die Anzahl der möglichen Speicherplätze bestimmt, die mit bekannten Maßnahmen nicht mehr gesteigert werden kann.

Ziel der Erfindung

Als Ziel der Erfindung wird angestrebt, die Speicherkapazität zu vergrößern, so daß bei einem gegebenen Außendurchmesser des Speicherkörpers die Anzahl der Speicherplätze verdoppelt wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Werkzeugspeicher für Rotationswerkzeughalter und Drehwerkzeughalter, mit einem um eine Zentralachse drehbaren Speicherkörper, an dessen Umfang Schwenklager mit in diesen durch einen Schwenkantrieb schwenkbaren Aufnahmekörpern für die mit Handhabungselementen für Werkzeugwechselgreifer ausgestatteten Werkzeughaltern angeordnet sind, erfinderisch derart weiterzuentwickeln, daß eine Doppelbelegung jeder Speicherstelle möglich wird, ohne daß sich die Werkzeughalter bei der Herbeiführung der notwendigen Handhabungsachslage gegenseitig behindern

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß jeder Aufnahmekörper zwei Aufnahmebohrungen aufweist, deren Bohrungsachsen gemeinsam in einer Ebene in einem Winkel zueinander senkrecht zur Schwenklagerachse verlaufen und sich in dieser schneiden und daß die Aufnahmekörper in drei Raststellungen schwenkbar gelagert sind, so daß in einer Raststellung eine Bohrungsachse annähernd parallel zur Zentralachse des Speicherkörpers verläuft und eine Bohrungsachse die Zentralachse schneidet und in den beiden anderen Raststellungen jeweils eine Bohrungsachse annähernd senkrecht zur Zentralachse gerichtet ist

Der Winkel zwischen den Bohrungsachsen ist dabei vorzugsweise ein spitzer Winkel wobei alle Winkelgrade bis zu einem rechten Winkel ausfahrbar sind

Zur Aufnahme unterschiedlich gestalteter Werkzeughalter besteht ein Merkmal der Erfindung darin, daß in jedem Aufnahmekörper eine Aufnahmebohrung zylindrisch und eine Aufnahmebohrung kegelig ausgeführt ist

Als besonders platzsparend hat sich ein weiteres erfindungsgemäßes Merkmal erwiesen, nach dem die Bohrungsachse der kegeligen Aufnahmebohrung in der Raststellung die Zentralachse schneidet, in welcher die Bohrungsachse der anderen Aufnahmebohrung parallel zur Zentralachse verläuft

Um für den Werkzeugwechselgreifer gleiche Zugriffsstellungen für alle gespeicherten Werkzeughalter zu ermöglichen, besteht ein Ausstattungsmerkmal der Erfindung darin, daß die Aufnahmebohrungen so gestaltet sind, daß die Handhabungselemente der in sie eingesetzten Werkzeughalter zur Schwenklagerachse den gleichen Abstand aufweisen

Ausführungsbeispiel

Das Ausführungsbeispiel zeigt die nach Ansicht des Anmelders günstigste Form der konkreten Realisierung der Erfindung Die zugehörigen Zeichnungen stellen folgendes dar

Fig 1 Einen des Werkzeugspeichers mit einem Teilschnitt durch ein Schwenklager für einen Aufnahmekörper, in einer ersten Raststellung,

Fig 2 das Schwenklager, gemäß Fig 1, in einer zweiten Raststellung

Fig 3 das Schwenklager, gemäß Fig 1, in einer dritten Raststellung

Der erfindungsgemäße Werkzeugspeicher besteht aus einem Sockel 1, auf dem ein scheibenformiger Speicherkörper 2 durch einen im Sockel 1 befindlichen Antrieb drehbar um eine Zentralachse 3 gelagert ist

Am Umfang des Speicherkörpers 2 sind beispielsweise vierundzwanzig Schwenklager 4 in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnet Diese Schwenklager 4 dienen zur Lagerung von Aufnahmekörpern 5, die um die Schwenklagerachse 6 schwenkbar sind

Die Schwenkbewegung wird durch einen nicht zur Erfindung gehorenden und deshalb nicht dargestellten Schwenkbetrieb bewirkt, der beispielsweise aus einem Zahnstangen-Ritzelgetriebe besteht, dessen Ritzel auf der Schwenkachse 6 befestigt ist Jeder Aufnahmekörper 5 ist mit zwei Aufnahmebohrungen 7, 8 ausgestattet Die Aufnahmebohrung 7 ist zylindrisch gestaltet Sie dient zur Aufnahme des zylindrischen Schaftes 9 eines Drehwerkzeughalters 10, in dem als Werkzeug ein Drehmeißel 11 eingespannt ist Die Aufnahmebohrung 8 weist eine kegelige Form auf Sie dient zur Aufnahme eines Rotationswerkzeughalters 12, mit genormtem Steilkegel 13

An dem Drehwerkzeughalter 10 und dem Rotationswerkzeughalter 12 befinden sich einheitlich gestaltete Handhabungselemente 14 in Form von genuteten Ringen Die Mittelebene der Nuten der Handhabungselemente 14 befinden sich dann, wenn die Werkzeughalter 10, 12 in die Aufnahmebohrungen 7, 8 eingesetzt sind, in gleichen Abständen a von der Schwenklagerachse 6 Die Bohrungsachsen 15, 16 der Aufnahmebohrungen 7, 8 liegen gemeinsam in einer Ebene unter einem Winkel γ zueinander Sie verlaufen senkrecht zur Schwenklagerachse 6, wobei sie sich in dieser schneiden Durch diese Gestaltungsmerkmale wird es möglich, in den vierundzwanzig Aufnahmekörpern 5 insgesamt achtundvierzig Werkzeughalter zu speichern

Die Aufnahmekörper 5 sind durch ihren Schwenkantrieb in drei Raststellungen schwenkbar, wie aus den Fig 1 bis 3 ersichtlich ist

In der ersten Raststellung, gemäß Fig 1, verläuft die Bohrungsachse 15, die zur Aufnahme des Drehwerkzeughalters 10 dient, parallel zur Zentralachse des Speicherkörpers 2, während die Bohrungsachse 16 die Zentralachse 3 im Punkt C schneidet

In der zweiten Raststellung, gemäß Fig 2, ist der Aufnahmekörper 5 soweit verschwenkt, daß die Bohrungsachse 15 senkrecht zur Zentralachse 3 gerichtet ist, wodurch das Handhabungselement 14 des Drehwerkzeughalters 10 dem Greifer 17 eines Werkzeugwechsel-Manipulators 18 zugänglich wird

In der dritten Raststellung, gemäß Fig 3, ist infolge der Fortführung der Schwenkbewegung die Bohrungsachse 16 in eine Lage senkrecht zur Zentralachse 3 gelangt, so daß das Handhabungselement 14 des Rotationswerkzeughalters 12 für den Greifer 17 sich in einer manipulierbaren Ausgangsstellung darbietet

Zur Vornahme des automatischen Werkzeugwechsels wird der Speicherkörper 2 schrittweise oder kontinuierlich soweit gedreht, bis ein Aufnahmekörper 5, in dem sich das zu manipulierende Werkzeug befindet, dem Greifer 17 gegenübersteht Während dieser Drehung verbleiben alle Aufnahmekörper 5 in der ersten Raststellung gemäß Fig 1 Je nachdem ob dann ein Drehwerkzeughalter 10 oder ein Rotationswerkzeughalter 12 entnommen werden soll, erfolgt durch Schwenken des Aufnahmekörpers 5 die Herbeiführung der senkrecht zur Zentralachse 3 gerichteten Achslage der Aufnahmebohrung 7, 8, in welcher sich der entsprechende Werkzeughalter befindet

Die spezifischen Vorteile der Erfindung auf ihrem Anwendungsgebiet bestehen darin, daß bei einem vorgegebenen Durchmesser des Werkzeugspeichers, der an seinem Umfang die Unterbringung einer bestimmten Anzahl von schwenkbaren Aufnahmekörpern für Werkzeughalter gestattet, die Speicherkapazität auf das doppelte dieser Anzahl gesteigert werden kann. Wenn andererseits die durch die Anzahl der Aufnahmekörper bedingte Speicherkapazität für den Anwendungsfall als ausreichend erachtet wird, ist es durch die erfindungsgemäße Lösung möglich, den Durchmesser des Werkzeugspeichers wesentlich kleiner zu gestalten. Durch die Erfindung wird auch die Kombinationsfähigkeit dadurch gesteigert, daß Werkzeuge für die Dreh- oder Bohrbearbeitung, also Rotations- oder Meißelwerkzeuge, in beliebiger Reihenfolge im Werkzeugspeicher aufnehmbar sind. Das erleichtert auch die Optimierung der Schwenkbewegungen des Speicherkörpers auf ein Minimum.

