



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 216 667 A1

3(51) B 23 Q 3/157

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 253 143 7

(22) 18.07.83

(44) 19.12.84

(71) siehe (72)

(72) Haufe, Gerhard, Dr.-Ing., 9005 Karl-Marx-Stadt, Dr.-Richard-Sorge-Straße 5; Körtel, Günther, Dr.-Ing., DD

(54) **Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine an automatischen Werkzeugmaschinen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine an automatischen Werkzeugmaschinen mit automatischem Werkzeug- und Werkzeugmagazinwechsel, mit einem neben der Werkzeugmaschine angeordneten Speichergestell, in welchem über Führungen und Schlitten mehrere Werkzeugmagazine verschieb- und feststellbar aufgenommen sind und ein Werkzeugmagazin mittels eines Schiebers auf eine weitere Führung der Maschine überführbar ist. Ziel der Erfindung ist die Aufwandsverringerung zur stoßfreien Überführung der Werkzeugmagazine. Aufgabe ist die Schaffung einer Vorrichtung, welche eine formschlüssige Verriegelung der Führung des Speichergestells mit der der Werkzeugmaschine im Zeitpunkt der Überführung eines Werkzeugmagazins ermöglicht. Erfindungsgemäß ist der Schieber innerhalb der Führungsbahnen der Führung für die Aufnahme des Werkzeugmagazins an der Werkzeugmaschine angeordnet. Er kann zwecks Verriegelung formschlüssig zwischen die Führungsbahnen der Führungen des Speichergestells in je eine Aussparung eingreifen, wobei das vordere Ende des Schiebers um einen Verriegelungsbetrag über die Längsdimension des Schlittens jedes Werkzeugmagazins hinausragt. Fig. 1

**Titel der Erfindung**

Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine  
an automatischen Werkzeugmaschinen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine an insbesondere automatischen Werkzeugmaschinen mit automatischem Werkzeug- und Werkzeugmagazinwechsel, wobei neben der Werkzeugmaschine ein Speichergestell angeordnet ist, in welchem über Führungen und Schlitten mehrere Werkzeugmagazine verschieb- und feststellbar aufgenommen sind, und die Werkzeugmaschine eine weitere Führung für die Aufnahme eines Werkzeugmagazins aufweist, welche in Flucht mit jeder Führung des Speichergestells bringbar ist und welcher ein einseitig aufweisender Schieber zugeordnet ist, dessen Verschiebungsrichtung parallel zur Führungsrichtung verläuft und der mittels eines Antriebes auf eine Führung des Speichergestells zu bzw. weg bewegbar ist.

Die Erfindung ist anwendbar an automatischen Werkzeugmaschinen, insbesondere numerisch gesteuerten Bearbeitungszentren und Fertigungszellen, die für die vollautomatische spanende Bearbeitung von vorzugsweise komplizierten Werkstücken in Einzel- und Kleinserienfertigung einen hohen Bedarf an Werkzeugen sowie Meß- und Prüfmitteln haben, die automatisch gespeichert und bereitgestellt werden.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist aus US-PS 4 240 194 eine Vorrichtung zur Speicherung von scheibenförmigen Werkzeugmagazinen an einer automatischen Werkzeugmaschine bekannt. Die Vorrichtung besteht aus einem neben der Werkzeugmaschine angeordneten Speichergestell, in welchem über quer verlaufende Führungen und an den Werkzeugmagazinen vorgesehenen Schlitten mehrere scheibenförmige Werkzeugmagazine hintereinander aufgenommen sind und mittels der Führungen/Schlitten quer verschiebbar und feststellbar sind.

Der Ständer der Werkzeugmaschine ist parallel zur Längsdimension des Speichergestells verfahrbar. Am Ständer ist eine weitere Führung für die Aufnahme eines scheibenförmigen Werkzeugmagazins angeordnet. Durch eine Verfah- und Positionierbewegung des Maschinenständers längs zum Speichergestell kann die am Ständer vorgesehene Führung in Flucht mit jeder Führung des Speichergestells gebracht werden, so daß ein dort sitzendes Werkzeugmagazin durch dessen Querverschiebung auf die freie Führung am Maschinenständer übernommen werden kann bzw. das nicht mehr benötigte Werkzeugmagazin auf eine freie Führung im Speichergestell abgebar ist. Die Querverschiebung der Werkzeugmagazine wird durch einen Schlitten ausgeführt. Dieser Schlitten gleitet auf gesonderten Oberführungen, die an der Oberkante der Führungen des Speichergestells und der Werkzeugmaschine vorgesehen sind. Ein am Schlitten angeordneter Mitnehmer bewirkt die wahlweise Mitnahme der Werkzeugmagazine zwecks Querverschiebung, wobei die Verschiebung des Schlittens durch einen hydraulischen Arbeitszylinder erfolgt. Dieser wird durch die Steuerung erst angesteuert, wenn Sensoren an den Führungen deren Fluchtung signalisiert haben.

Bei dieser bekannten Vorrichtung zur Verschiebung von Werkzeugmagazinen ist insbesondere deren erheblicher Aufwand zur Sicherung der Fluchtung zwischen den zwei Führungen, zwischen denen das jeweilige Werkzeugmagazin zu verschieben ist, von Nachteil. Da diese beiden Führungen nicht formschlüssig mit-

einander verriegelbar sind, muß das zu bewegende Teil (d. h. der Maschinenständer mit der seitlich angeordneten Führung) mit hoher Genauigkeit zum stillstehenden Teil (der jeweiligen Führung im Speichergestell) einpositioniert und festgehalten werden, so daß das Werkzeugmagazin stoßfrei auf die jeweils andere Führung überführt werden kann. Dazu sind Meßsysteme hoher Auflösung, Regelantriebe und eine numerische Steuerung erforderlich.

#### Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, eine Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine zu entwickeln, die mit geringem Aufwand eine stoßfreie Überführung gestattet.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine an insbesondere automatischen Werkzeugmaschinen mit automatischem Werkzeug- und Werkzeugmagazinwechsel, wobei neben der Werkzeugmaschine ein Speichergestell angeordnet ist, in welchem über Führungen und Schlitten mehrere Werkzeugmagazine verschieb- und feststellbar aufgenommen sind, und die Werkzeugmaschine eine weitere Führung für die Aufnahme eines Werkzeugmagazins aufweist, welche in Flucht mit jeder Führung des Speichergestells bringbar ist und welcher ein einen Mitnehmer aufweisenden Schieber zugeordnet ist, dessen Verschiebungsrichtung parallel zur Führungsrichtung verläuft und der mittels eines Antriebes auf eine Führung des Speichergestells zu bzw. weg bewegbar ist, zu schaffen, welche eine formschlüssige Verriegelung der Führung des Speichergestells mit der der Werkzeugmaschine im Zeitpunkt der Überführung eines Werkzeugmagazins ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Schieber innerhalb der Führungsbahnen der Führung für die

Aufnahme des Werkzeugmagazins an der Werkzeugmaschine angeordnet ist und zwecks Verriegelung formschlüssig zwischen die Führungsbahnen der Führungen des Speichergestells in je eine Aussparung eingreifen kann, wobei das vordere Ende des Schiebers um einen Verriegelungsbetrag über die Längsdimension des Schlittens jedes Werkzeugmagazins hinausragt. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß das vordere Ende des Schiebers Einlaufschrägen aufweist.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: die Seitenansicht einer automatischen Werkzeugmaschine mit waagerechter Arbeitsspindel und automatischem Werkzeugwechsel, mit einem zugeordneten Speichergestell für die Aufnahme von Ketten-Werkzeugmagazinen,

Fig. 2: die vergrößerte Darstellung einer Führung zur Aufnahme eines Werkzeugmagazins am Speichergestell sowie der zugeordneten Führung der Werkzeugmaschine,

Fig. 3: die Seitenansicht der Führung der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 2.

Eine automatische Werkzeugmaschine besteht im wesentlichen aus einem Ständer 1, einem in diesem geführten Support 2 mit einer Arbeitsspindel 3 und einem Werkstücktisch 4. In einem verschwenkbaren Schlitten 5 ist eine Werkzeugwechseleinrichtung 6 in Form eines Doppelhebels angeordnet.

Gemäß Patentanmeldung WP B 23 Q/251 877/8 steht hinter der Werkzeugmaschine ein Speichergestell 7 für die Aufnahme mehrerer Werkzeugmagazine 8. Die Werkzeugmagazine 8 sind als Kettenmagazine ausgebildet, wobei an einer nicht dargestellten

Magazinkette Werkzeugträger angeordnet sind, von denen je ein Werkzeug 9 getragen wird.

Das Speichergestell 7 weist zwei drehbare und in ausgewählten Zwischenlagen fixierbare achsparallele Trommeln 10, 11 auf, welche von zwei endlosen Bändern 12, 13 umschlungen sind. An diesen sind im jeweils gleichen Teilungsabstand quer verlaufende Führungen 14 befestigt, auf welchen die Werkzeugmagazine 8 verschieb- und feststellbar aufgenommen sind. Dazu sind an der Unterseite der Werkzeugmagazine 8 Schlitten 15 (s. Fig. 3) vorgesehen, welche auf den Führungen 14 sitzen.

Am Ständer 1 der Werkzeugmaschine ist parallel zu den Führungen 14 des Speichergestells 7 eine weitere Führung 16 befestigt. Diese dient der Aufnahme des Werkzeugmagazins 8, welches während des Bearbeitungsprozesses auf der Werkzeugmaschine für den automatischen Werkzeugwechsel zur Verfügung steht. Zwischen den Führungsbahnen 16.1 der Führung 16 ist ein Schieber 17 angeordnet, dessen Verschiebungsrichtung parallel zur Führungsrichtung der Führung 16 verläuft. Der Schieber 17 ist durch einen nicht gezeichneten Antrieb (Ritzel/Zahnstange) auf eine Führung 14 des Speichergestells 7 zu bzw. weg bewegbar. Außerdem trägt der Schieber 17 einen versenkbaren Mitnehmerbolzen 18, der in eine Vertiefung am Schlitten 15 der Werkzeugmagazine 8 eingreifen kann. Das vordere Ende des Schiebers 17 ragt um einen "Verriegelungsbetrag" B über die Längenausdehnung des Schlittens 15 jedes Werkzeugmagazins 8 hinaus. Dieses vordere Ende des Schiebers 17 weist Einlaufschrägen 17.1 auf, so daß der Schieber 17 in zwischen den Führungsbahnen 14.1 der Führungen 14 des Speichergestells 7 angeordneten Aussparungen 19 eingreifen kann.

Die Wirkungsweise ist wie folgt:

Beim notwendigen Auswechseln eines kompletten Werkzeugmagazins 8 aus der Werkzeugmaschine (z. B. im Zusammenhang mit der Bearbeitung eines neuen Werkstückes, dessen Werkzeugbedarf über den des vorher bearbeiteten Werkstückes hinausgeht,

oder bei Abstumpfung bzw. Bruch einiger Werkzeuge 9 des im Einsatz befindlichen Werkzeugmagazins 8) sind die Trommeln 10, 11 so zu verdrehen und anschließend (nachgiebig) zu fixieren, daß über die Bänder 12, 13 eine freie Führung 14 mit hinreichender Genauigkeit fluchtend zur Führung 16 der Werkzeugmaschine positioniert wird. Nunmehr wird der Antrieb des Schiebers 17 angesteuert, so daß der zunächst zwischen den Führungsbahnen 16.1 der Führung 16 sitzende Schieber 17 auf die Aussparung 19 der (freien) Führung 14 zu bewegt wird. Dabei erfolgt eine Mitnahme des Werkzeugmagazins 8 über den Mitnehmerbolzen 18. Die Einlaufschrägen 17.1 erleichtern das Eingreifen des vorderen Endes des Schiebers 17 in die jeweilige Aussparung 19. Da das vordere Ende des Schiebers 17 um den "Verriegelungsbetrag" B über das vordere Ende des Schlittens 15 des Werkzeugmagazins 8 hinausragt, wird durch das vordere Ende des Schiebers 17 vor der eigentlichen Überführung des Werkzeugmagazins 8 zunächst die zur Führung 16 fluchtende Führung 14 des Speichergestells 7 durch Formschluß sicher fixiert, wobei geringe Positionsfehler ausgleichbar sind. Im Verlauf der weiteren Linearbewegung des Schiebers 17 erfolgt die stoßfreie Überführung des Werkzeugmagazins 8 auf die Führung 14 des Speichergestells 7 und dortige Fixierung und anschließende Rückbewegung des Schiebers 17 nach Versenkung des Mitnehmerbolzens 18, so daß durch folgende Verdrehung und Fixierung der Trommeln 10, 11 die jeweilige Führung 14, die das zunächst benötigte Werkzeugmagazin 8 trägt, zur Führung 16 der Werkzeugmaschine fluchtend positioniert werden kann. Nun folgt der oben beschriebene Bewegungszyklus des Schiebers 17 zwecks stoßfreier Überführung dieses Werkzeugmagazins 8.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Verschiebung kompletter Werkzeugmagazine an insbesondere automatischen Werkzeugmaschinen mit automatischem Werkzeug- und Werkzeugmagazinwechsel, wobei neben der Werkzeugmaschine ein Speichergestell angeordnet ist, in welchem über Führungen und Schlitten mehrere Werkzeugmagazine verschieb- und feststellbar aufgenommen sind, und die Werkzeugmaschine eine weitere Führung für die Aufnahme eines Werkzeugmagazins aufweist, welche in Flucht mit jeder Führung des Speichergestells bringbar ist und welcher ein einen Mitnehmer aufweisenden Schieber zugeordnet ist, dessen Verschiebungsrichtung parallel zur Führungsrichtung verläuft und der mittels eines Antriebes auf eine Führung des Speichergestells zu bzw. weg bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (17) innerhalb der Führungsbahnen (16.1) der Führung (16) für die Aufnahme des Werkzeugmagazins (8) an der Werkzeugmaschine angeordnet ist und zwecks Verriegelung formschlüssig zwischen die Führungsbahnen (14.1) der Führungen (14) des Speichergestells (7) in je eine Aussparung (19) eingreifen kann, wobei das vordere Ende des Schiebers um einen Verriegelungsbetrag (B) über die Längsdimension des Schlittens (15) jedes Werkzeugmagazins (8) hinausragt.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende des Schiebers (17) Einlaufschrägen (17.1) aufweist.

