



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 243 859 3

(22) 08.10.82

(44) 15.01.86

(71) siehe (72)

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

(54) Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen einer automatischen Werkzeugmaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen einer insbesondere automatischen Werkzeugmaschine, mit einem ersten und einem zweiten Werkzeugspeicher und einem Werkzeugaustauschmechanismus für den automatischen Werkzeugwechsel in die Arbeitsspindel. Das Anwendungsgebiet sind automatische Werkzeugmaschinen, Bearbeitungszentren und Fertigungszellen, die für die spanende Bearbeitung von komplizierten Werkstücken einen hohen Werkzeugbedarf haben. Ziel der Erfindung ist, Transportvorgänge zum/vom zentralen Werkzeuglager und zusätzliche Bestückungen am Werkzeugspeicher auch bei höchstem Werkzeugbedarf zu vermeiden. Aufgabengemäß soll die Speicherkapazität des zweiten Werkzeugspeichers weiter erhöht werden. Gemäß der Erfindung ist der zweite Werkzeugspeicher als band- oder kettenförmige, endlose Speichermatrix ausgebildet, welche von zwei achsparallelen Trommeln aufgenommen ist, die drehbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar sind, wobei die Speichermatrix aus einer endlosen Reihe von Speicherabteilen besteht, von denen eines mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet und die die alternativen Teile der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers darstellen sowie der auswechselbaren Aufnahme von Aufnahmewagen für Werkzeuge dienen. Fig. 1

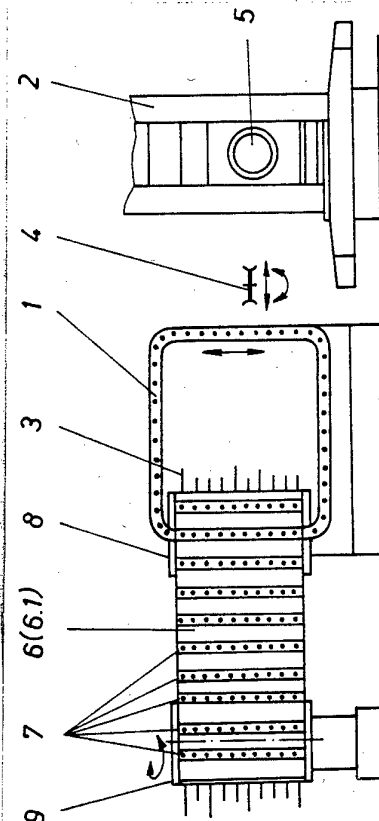


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen einer automatischen Werkzeugmaschine, mit einem ersten und einem zweiten Werkzeugspeicher und einem Werkzeugaustauschmechanismus für die Entnahme eines Werkzeuges aus einem Werkzeugspeicher und dessen Einsatz in eine Arbeitsspindel der Werkzeugmaschine und umgekehrt, unter Verwendung eines ersten Werkzeugspeichers, bestehend aus einer in sich geschlossenen Führungsbahn für die Aufnahme einer geschlossenen Reihe von einzelnen Aufnahmewagen, die je lösbar ein Werkzeug tragen können, und einer Einrichtung zum Bewegen der Aufnahmewagen längs der Führungsbahn, sowie unter Verwendung eines zweiten Werkzeugspeichers, dessen Werkzeugaufnahmen mit Führungsbahnen in Verbindung stehen, wobei ein Teil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers bei übereinstimmender Führungsrichtung gleichzeitig Bestandteil des zweiten Werkzeugspeichers ist, welcher mindestens zwei entsprechende alternative Teile der Führungsbahn aufweist und mit einer Umschaltvorrichtung für den Wechsel der Wirkverbindung des Teils der Führungsbahn, der jeweils mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet, versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Werkzeugspeicher (6) als band- oder kettenförmige, endlose Speichermatrix (6.1) ausgebildet ist, welche von zwei achsparallelen Trommeln (8; 9) aufgenommen ist, die drehbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar sind, wobei die Speichermatrix (6.1) aus einer endlosen Reihe von Speicherabteilen (7) besteht, von denen eines mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers (1) fluchtet und die die alternativen Teile der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers (1) darstellen sowie der auswechselbaren Aufnahme von Aufnahmewagen für Werkzeuge (3) dienen.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die band- oder kettenförmige Speichermatrix (6.1) aus einzelnen endlosen Bändern bzw. Ketten (10) in paralleler Anordnung besteht, deren Breite etwa der Breite der Aufnahmewagen entspricht, und die Trommeln (8.1; 9.1) aus einzel gegeneinander drehbaren und entsprechend der selektiven Zwischenlagen fixierbaren Tellern zusammengesetzt sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen einer insbesondere automatischen Werkzeugmaschine, mit einem ersten und einem zweiten Werkzeugspeicher und einem Werkzeugaustauschmechanismus für die Entnahme eines Werkzeuges aus einem Werkzeugspeicher und dessen Einsatz in eine Arbeitsspindel der Werkzeugmaschine und umgekehrt, unter Verwendung eines ersten Werkzeugspeichers, bestehend aus einer in sich geschlossenen Führungsbahn für die Aufnahme einer geschlossenen Reihe von einzelnen Aufnahmewagen, die je lösbar ein Werkzeug tragen können, und einer Einrichtung zum Bewegen der Aufnahmewagen längs der Führungsbahn, wobei der erste Werkzeugspeicher im Wirkbereich des Werkzeugaustauschmechanismus liegt und ein Teil dessen Führungsbahn gleichzeitig Bestandteil des zweiten Werkzeugspeichers ist, wobei der zweite Werkzeugspeicher mindestens zwei alternative Teile der Führungsbahn mit Aufnahmewagen zur Aufnahme verschiedener Werkzeuge aufweist und mit einer Umschaltvorrichtung für den Wechsel der Wirkverbindung des Teils der Führungsbahn, der jeweils mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet, versehen 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- bzw. Kleinserienfertigung einen hohen Bedarf an Werkzeugen sowie Meß- und Prüfmitteln haben, die automatisch gespeichert und bereitgestellt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es wurde vorgeschlagen, den zweiten Werkzeugspeicher mit mindestens zwei alternativen Teilen der Führungsbahn mit Aufnahmewagen für Werkzeuge auszurüsten und mit einer Umschaltvorrichtung die Wirkverbindung des Teils der Führungsbahn, der jeweils mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet, zu wechseln. In vorteilhaften Ausgestaltungen dieser Lehre wurde weiterhin vorgeschlagen, den zweiten Werkzeugspeicher als drehbare und in selektiven Zwischenlagen fixierbare Speichertrommel auszubilden, die in einer Variante aus einzeln drehbaren und entsprechend der selektiven Zwischenlagen fixierbaren Speichtellern besteht. Des weiteren wurde vorgeschlagen, den zweiten Werkzeugspeicher als Speicherscheibe oder als Speichermatrix in Rechteckform, die linear verschiebbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar ist, auszubilden. Diesen Lösungen ist gemeinsam, daß durch die Kombination eines an sich bekannten kettenähnlichen ersten Werkzeugspeichers, der an der Werkzeugmaschine als Arbeitsspeicher wirksam ist, mit einem zweiten Werkzeugspeicher äußerst kompakter Bauweise mit hoher Speicherkapazität, es möglich ist, daß dem Bearbeitungsprozeß in einem schnellen und effektiven Umschaltvorgang jeweils die erforderlichen Werkzeuge zur Verfügung stehen, die für das jeweils zu bearbeitende Werkstück notwendig sind. Die bereits vorgeschlagenen Varianten des zweiten Werkzeugspeichers ermöglichen je nach Konstruktionsprinzip eine unterschiedliche Speicherkapazität. Bei höherem Werkzeug- bzw. Meß- und Prüfmittelbedarf sind gegebenenfalls noch Transportvorgänge zum/vom zentralen Werkzeuglager und die erforderlichen Bestückungshandlungen am Werkzeugspeicher notwendig, die Zeit- und Kostenaufwände sowie Fehlermöglichkeiten beinhalten.

Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, Transportvorgänge zum/vom zentralen Werkzeuglager und zusätzliche Bestückungen am Werkzeug-, Meß- und Prüfmittelbedarf an der Werkzeugmaschine weitgehend zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen einer insbesondere automatischen Werkzeugmaschine, mit einem ersten und einem zweiten Werkzeugspeicher und einem Werkzeugaustauschmechanismus für die Entnahme eines Werkzeuges aus einem Werkzeugspeicher und dessen Einsatz in eine Arbeitsspindel der Werkzeugmaschine und umgekehrt, unter Verwendung eines ersten Werkzeugspeichers, bestehend aus einer in sich geschlossenen Führungsbahn für die Aufnahme einer geschlossenen Reihe von einzelnen Aufnahmewagen, die je lösbar ein Werkzeug tragen können, und einer Einrichtung zum Bewegen der Aufnahmewagen längs der Führungsbahn, wobei der erste Werkzeugspeicher im

Wirkbereich des Werkzeugmechanismus liegt und ein Teil dessen Führungsbahn gleichzeitig Bestandteil des zweiten Werkzeugspeichers ist, wobei der zweite Werkzeugspeicher mindestens zwei alternative Teile der Führungsbahn mit Aufnahmewagen zur Aufnahme verschiedener Werkzeuge aufweist und mit einer Umschalteneinrichtung für den Wechsel der Wirkverbindung des Teils der Führungsbahn, der jeweils mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet, versehen ist, zu schaffen, wobei die Speicherkapazität des zweiten Werkzeugspeichers weiter erhöht wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der zweite Werkzeugspeicher als band- oder kettenförmige, endlose Speichermatrix ausgebildet ist, welche von zwei achsparallelen Trommeln aufgenommen ist, die drehbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar sind, wobei die Speichermatrix aus einer endlosen Reihe von Speicherabteilen besteht, von denen eines mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet und die die alternativen Teile der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers darstellen sowie der auswechselbaren Aufnahme von Aufnahmewagen für Werkzeuge dienen. In einer vorteilhaften Variante besteht die band- oder kettenförmige Speichermatrix aus einzelnen endlosen Bändern bzw. Ketten in paralleler Anordnung, deren Breite etwa der Breite der Aufnahmewagen entspricht, und die Trommeln sind aus einzeln gegeneinander drehbaren und entsprechend der selektiven Zwischenlagen fixierbaren Tellern zusammengesetzt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen in horizontaler Bauweise, in schematischer Darstellung,

Fig. 2: die Vorderansicht einer Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in vertikaler Bauweise, in schematischer Darstellung.

Beiden Ausführungsbeispielen ist der Einsatz eines ersten Werkzeugspeichers 1 gemeinsam, der seitlich neben der Werkzeugmaschine 2 separat angeordnet ist. Der erste Werkzeugspeicher 1 besteht in bekannter Bauart aus einer in sich geschlossenen Führungsbahn, in der eine geschlossene Reihe von Aufnahmewagen geführt ist (in der schematischen Zeichnung nicht dargestellt). Die Aufnahmewagen dienen der lösbaren Aufnahme je eines Werkzeuges 3 (schematisch dargestellt). Außerdem weist der Werkzeugspeicher 1 eine nicht gezeichnete Antriebseinrichtung für die Bewegung der Aufnahmewagen längs der Führungsbahn und eine gleichfalls nicht gezeichnete Indexiereinrichtung auf. Neben dem ersten Werkzeugspeicher 1 ist ein Werkzeugaustauschmechanismus 4 in Form eines Doppelhebels schwenk- und verschiebbar so angeordnet, daß er ein Werkzeug 3 in einem Aufnahmewagen ergreifen und in eine Arbeitsspindel 5 der Werkzeugmaschine 2 einbringen kann und umgekehrt.

Erstes Ausführungsbeispiel

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1) ist dem ersten Werkzeugspeicher 1 ein zweiter Werkzeugspeicher 6 in Form einer band- oder kettenförmigen, endlosen Speichermatrix 6.1 zugeordnet. Diese Speichermatrix 6.1 besteht aus einem band- oder kettenförmigen Grundkörper, der in gleichmäßigem Abstand Speicherabteile 7 trägt. Die Speicherabteile 7 dienen jeweils der Aufnahme einer Reihe von Aufnahmewagen für Werkzeuge 3. Sie bilden im Bereich der endlosen Speichermatrix 6.1 die Führungsbahn für die Aufnahmewagen, wobei ein im Bereich des Umfangs der Trommel 8 befindliches Speicherabteil 7 mit dem übrigen Teil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers 1 fluchtet.

Der band- oder kettenförmige Grundkörper der endlosen Speichermatrix 6.1 ist auf zwei Trommeln 8 und 9 geführt, welche achsparallel in einem Gestell des ersten und zweiten Werkzeugspeichers 1 und 6 (6.1) drehbar gelagert und mit einem Antrieb mit Fixiereinrichtung versehen sind.

Wirkungsweise des ersten Ausführungsbeispiels

Während der erste Werkzeugspeicher 1 im wesentlichen mit Standardwerkzeugen, ggf. Meß- und Prüfmitteln, bestückt ist, sind auf dem zweiten Werkzeugspeicher 6 vorrangig werkstückspezifische Werkzeuge 3 gespeichert. Dabei liegt auf der Hand, daß die erfindungsgemäße Ausbildung des zweiten Werkzeugspeichers 6 als band- oder kettenförmige, endlose Speichermatrix 6.1 die Speicherung einer erheblich größeren Anzahl von Werkzeugen 3 gestattet.

Der Wechselvorgang der Werkzeuge 3 vom zweiten Werkzeugspeicher 6 (6.1) in den ersten Werkzeugspeicher 1 erfolgt durch Drehung der Trommel 8, 9. Dadurch verschieben sich die auf dem Grundkörper angeordneten Speicherabteile 7 mit diesem relativ zum ersten Werkzeugspeicher 1. Sofern das Speicherabteil 7, welches die für den Bearbeitungsprozeß auf der Werkzeugmaschine 2 benötigten Werkzeuge 3 trägt, mit dem senkrechten Teil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers 1 fluchtet, wird der Antrieb der Trommeln 8, 9 stillgesetzt, und die Trommeln 8, 9 werden in dieser Lage fixiert. Nun können die in den ersten Werkzeugspeichern 1 eingebrachten Werkzeuge 3 in ihren Aufnahmewagen in der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers 1 bei Wechselvorgängen umlaufen, d. h. sie stehen für Wechselvorgänge mit Hilfe des Werkzeugaustauschmechanismus 4 in die Arbeitsspindel 5 unmittelbar zur Verfügung.

Zweites Ausführungsbeispiel

Eine zweite Variante (Fig. 2) besteht, abgesehen von der vertikalen Anordnung des zweiten Werkzeugspeichers 6, aus den gleichen Grundelementen, wie bereits im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben. Unterschiedlich ist, daß die band- oder kettenförmige Speichermatrix 6.1 aus einzelnen endlosen Bändern bzw. Ketten 10 besteht, die parallel zueinander verlaufen und entsprechende Teile der Speicherabteile 7 tragen. Die Breite der Bänder bzw. Ketten 10 entspricht etwa der Breite der Bänder bzw. Ketten 10 entspricht etwa der Breite eines Aufnahmewagens für Werkzeuge 3. Demgemäß sind die Trommeln 8.1, 9.1 aus einzelnen gegeneinander drehbaren und in bestimmten Drehlagen fixierbaren Tellern zusammengesetzt.

Wirkungsweise des zweiten Ausführungsbeispiels

Die Wirkungsweise des zweiten Ausführungsbeispiels entspricht vom Grundsatz her der des ersten. Zusätzlich gestattet der erfindungsgemäße Aufbau der band- oder kettenförmigen Speichermatrix 6.1 aus einzelnen endlosen Bändern oder Ketten 10 mit Hilfe der einzeln gegeneinander drehbaren und fixierbaren Teller der Trommeln 8.1, 9.1 eine gegenseitige Verschiebung der Teile der Speicherabteile 7, so daß entsprechend der Bearbeitungserfordernisse beliebige Reihen von Werkzeugen 3 zusammengestellt und in den ersten Werkzeugspeicher 1 eingewechselt werden können. Dadurch ist eine äußerst flexible Arbeitsweise möglich.

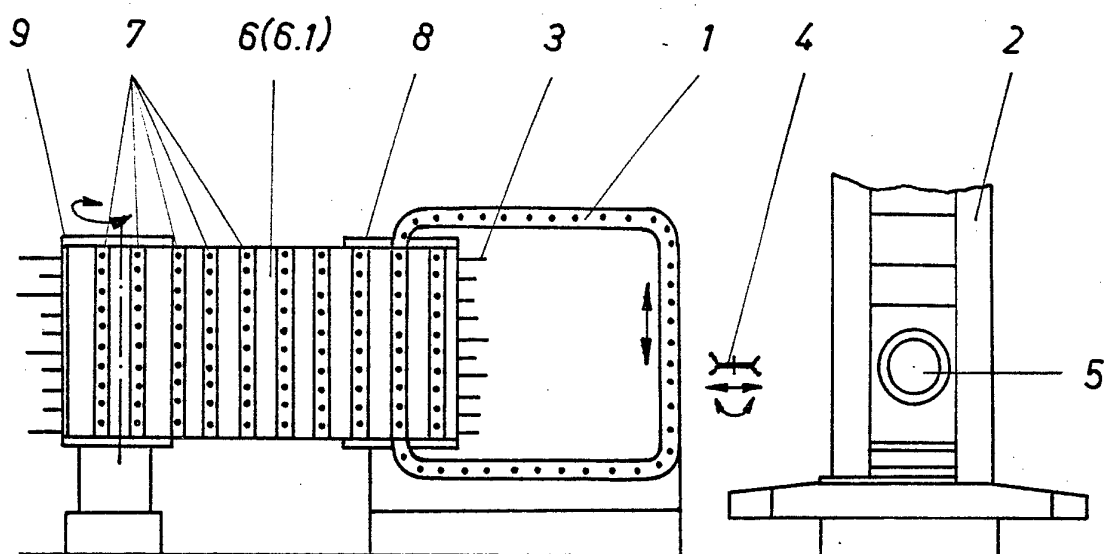


Fig. 1

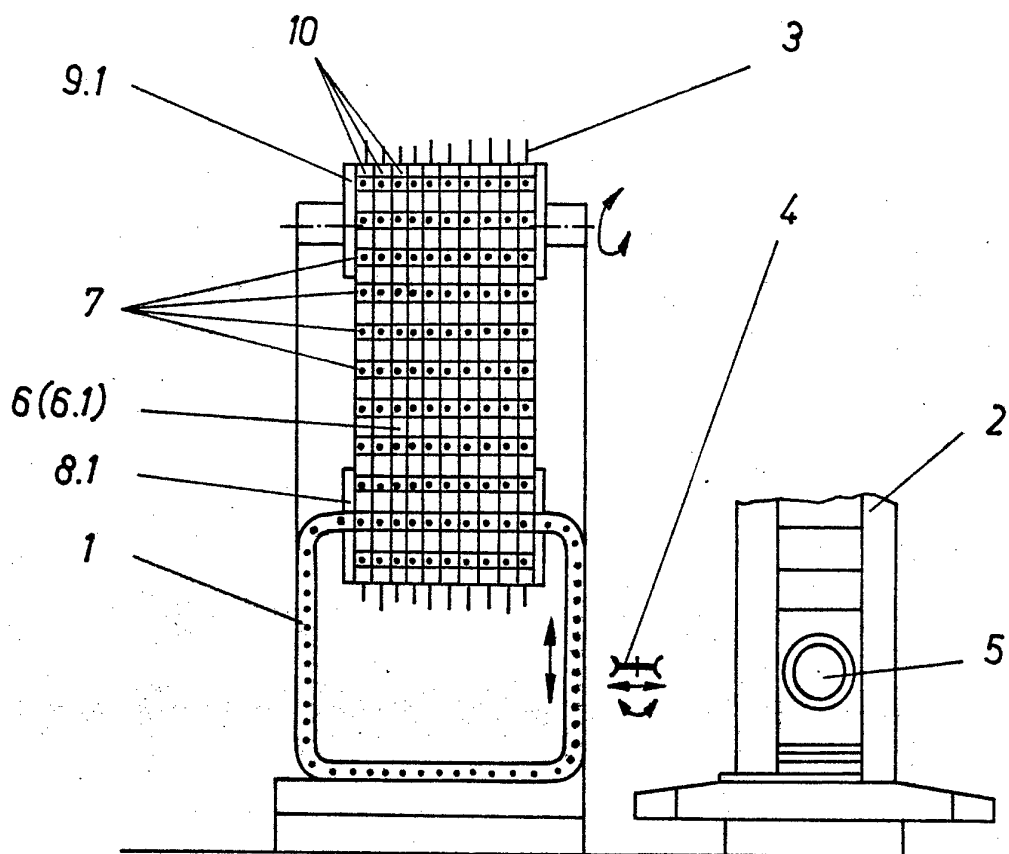


Fig. 2