

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 23 Q / 289 662 3	(22)	28.04.86	(44)	12.08.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues, 9010 Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, DD
(72)	Haufe, Gerhard, Dr.-Ing., DD

(54) **Werkzeugspeicher mit einer aus Werkzeugen gebildeten endlosen Schubgliederkette**

(57) Die Erfindung ist anwendbar an automatischen Werkzeugmaschinen, die über ein Werkzeugtransportsystem mit einem zentralen Werkzeuglager in Verbindung stehen. Es ist Ziel der Erfindung, den Zugriff eines Werkzeugspeichers zur zentralen Werkzeuglagerhaltung über einen schnellen Wechselvorgang zu ermöglichen. Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Werkzeugspeicher mit einer endlosen Schubgliederkette, die aus Aufnahmewagen für Werkzeuge gebildet wird, welche in einer Führung umlaufen, von der ein linearer Abschnitt austauschbar ist, zu schaffen, der mit schnelleinwechselbaren Warteplätzen versehen ist. Erreicht wird dies dadurch, daß dieser Führungs-Abschnitt mit einem zweiten, der in die zum ersten entgegengesetzte Richtung weist, zu einer Dreheinheit verbunden ist, deren Drehachse ortsfest im Werkzeugspeicher gelagert ist. Einer dieser Führungs-Abschnitte ist jeweils in die Führung des Werkzeugspeichers für die Schubgliederkette eingefügt, während der andere Warteplätze bereitstellt, die durch bloßes Schwenken der Dreheinheit schnell eingewechselt werden, wodurch der andere Führungs-Abschnitt dem Speicher entnommen wird. Fig. 2

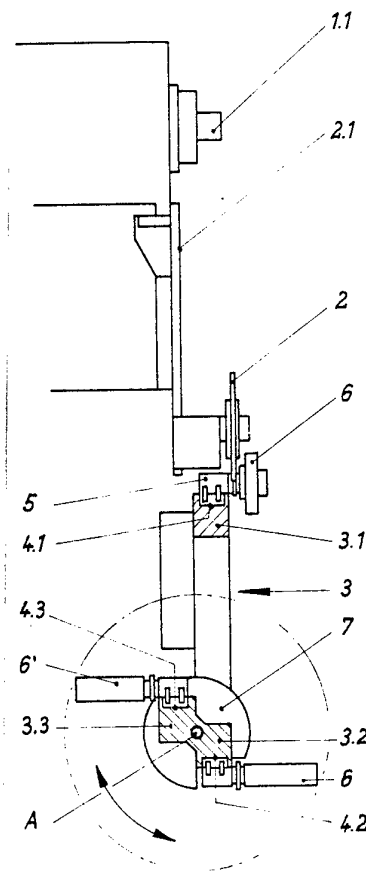


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Werkzeugspeicher mit einer endlos geschlossenen Schubgliederkette, die aus Aufnahmewagen für Werkzeuge gebildet wird, welche in einer Führung umlaufen, von der ein linearer Führungs-Abschnitt austauschbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser Führungs-Abschnitt (4.2 bzw. 4.3) mit einem zweiten (4.3 bzw. 4.2), der in die zum ersten Führungs-Abschnitt (4.2 bzw. 4.3) entgegengesetzte Richtung weist, zu einer Dreheinheit (3.2; 3.3) verbunden ist, deren Drehachse (A) ortsfest im Werkzeugspeicher (B) gelagert ist.
2. Werkzeugspeicher nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder der Führungs-Abschnitte (4.2; 4.3) an einem Rahmen-Abschnitt (3.2; 3.3) vorgesehen ist und jeweils einer der Rahmen-Abschnitte (3.2; 3.3) ein C-Gestell (3.1) zu einem Werkzeugspeicher-Rahmen ergänzt.
3. Werkzeugspeicher nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eine Rahmen-Abschnitt (3.2 bzw. 3.3) zum anderen Rahmen-Abschnitt (3.3 bzw. 3.2) seitlich versetzt und außerhalb der seitlichen Begrenzung des Werkzeugspeichers (3) angeordnet ist, wobei die Dreheinheit (3.2; 3.3) als Drehflügel ausgebildet ist.
4. Werkzeugspeicher nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Rahmen-Abschnitte (3.2; 3.3) innerhalb der seitlichen Begrenzungen des Werkzeugspeichers (3) liegen und die Drehachse (A) mittig dazu angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar an automatischen Werkzeugmaschinen, die über ein Werkzeugtransportsystem mit einem zentralen Werkzeuglager in Verbindung stehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, zur effektiven Nutzung automatischer Werkzeugmaschinen, diese mit Werkzeugspeichereinrichtungen auszustatten und zwischen Speicher sowie Maschine einen Werkzeugwechsler vorzusehen, der die Maschine in kürzester Zeit mit einem anderen Werkzeug bestückt. Der Speicher hält die für den Fertigungsablauf innerhalb einer Zeiteinheit benötigten Werkzeuge wie auch Meß- und Prüfmittel bereit. Mit Änderung des Fertigungsprofils müssen weitere Werkzeuge zu- und andere dafür abgeführt werden bzw. es muß der Speicher entsprechend groß ausgeführt werden, um für komplizierte Werkstücke, die eine Vielzahl verschiedener Bearbeitungswerkzeuge sowie Meß- und Prüfmittel erfordern, im bedienerlosen Langzeitbetrieb ausreichend Werkzeuge parat zu halten. Eine Lösung für eine umfangreiche Werkzeuglagerhaltung neben der Maschine in Form von Kompaktmagazinen offenbart die Lösung nach DD-WP 216 601 mit einem ersten und einem zweiten Werkzeugspeicher. Der erste Werkzeugspeicher enthält die sogenannten aktiven Werkzeuge, die dem unmittelbaren Zugriff durch den Wechsler an der Maschine zur Verfügung stehen. Diese Werkzeuge laufen in einer Führung um und bilden eine endlose Schubgliederkette, indem sie den Bewegungsimpuls für den Umlauf lediglich durch ihre gegenseitige Anlage weitergeben. Ein linearer Führungsabschnitt dieses Speichers samt den darin enthaltenen Werkzeugen ist Bestandteil eines zweiten Werkzeugspeichers, der mehrere solcher Führungsabschnitte zu einem Trommel- bzw. Scheibenspeicher vereinigt, dessen Führungsabschnitte wahlweise in den ersten Speicher einwechselbar sind, was die Kapazität des ersten Speichers um den Inhalt des zweiten Speichers vergrößert. Damit stehen der Maschine auf lange Zeit ein umfangreiches Werkzeugprogramm für den schnellen Zugriff zur Verfügung. Neben der hohen Fundamentbelastung durch hohe Werkzeugkonzentration hat diese maschinengebundene Konzentration den wesentlichen Nachteil, daß große Mengen an Werkzeugen sowie Meß- und Prüfmittel, und darunter auch solche mit hohen Anschaffungskosten, dem Einsatz an anderen Maschinen entzogen sind. Das erfordert u. U. Doppelanschaffungen, was sich nur in bestimmten Anwendungsfällen rentiert. Hinzu kommt, daß die Pflege und Erhaltung der in diesen Kompaktmagazinen gebundenen Werkzeuge schwierig ist. Für die Mehrzahl der anliegenden Fertigungsaufgaben genügt es, einen Speicher gemäß DE-OS 3 327 512 vorzusehen, dessen Werkzeuge satzweise und nach Bedarf ausgetauscht werden, wodurch die Werkzeuge innerbetrieblich rentabel einsetzbar und besser zu warten sind. Die in der genannten Lösung offenbarte Einrichtung für den satzweisen Wechsel der Werkzeuge im Speicher erfordert den Stillstand des Werkzeugumlaufs, während dessen der eine Satz entnommen und anschließend der andere Satz eingegeben wird, wobei zwischen diesen Vorgängen eine Bewegung im Wechsler zur Bereitstellung des neuen Satzes erfolgen muß, was die Wartezeit erhöht.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die Langzeitbindung einer Vielzahl von Werkzeugen aufzuheben und den Zugriff eines Werkzeugspeichers zur zentralen Werkzeuglagerhaltung über einen kurzfristigen Wechselvorgang zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, einen Werkzeugspeicher mit einer endlos geschlossenen Schubgliederkette, die aus Aufnahmewagen für Werkzeuge gebildet wird, welche in einer Führung umlaufen, von der ein linearer Abschnitt austauschbar ist, zu schaffen, der mit schnellwechselbaren Warteplätzen versehen ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß dieser Führungs-Abschnitt mit einem zweiten, der in die zum ersten Führungs-Abschnitt entgegengesetzte Richtung weist, zu einer Dreheinheit verbunden ist, deren Drehachse ortsfest im Werkzeugspeicher gelagert ist. Jeder der Führungs-Abschnitte ist an einem Rahmen-Abschnitt vorgesehen und jeweils einer der Rahmen-Abschnitte ergänzt ein C-Gestell zu einem Werkzeugspeicher-Rahmen. Der eine Rahmen-Abschnitt ist vorzugsweise zum anderen Rahmen-Abschnitt seitlich versetzt und außerhalb der seitlichen Begrenzung des Werkzeugspeichers angeordnet, wobei die Dreheinheit (3.2; 3.3) einen Drehflügel darstellt. Es können aber auch beide Rahmen-Abschnitte innerhalb der seitlichen Begrenzungen des Werkzeugspeichers liegen und die Drehachse ist dazu mittig angeordnet.

Der als Dreheinheit ausgebildete Bestandteil dieses Werkzeugspeichers vereinigt zwei Führungs-Abschnitte, von denen der eine in Betrieb ist und ein aktives Trum der Werkzeug-Schubgliederkette aufnimmt, während der andere außer Betrieb, d. h. in Warteposition ist und dort Warteplätze für den einzuwechselnden Werkzeugsatz bereitstellt. Befindet sich der auszutauschende Werkzeugsatz innerhalb des aktiven, drehbaren Trums, können beide Werkzeugsätze durch bloßes Schwenken der Dreheinheit binnen kurzem gegeneinander ausgetauscht werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In den beiliegenden Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen erfindungsgemäßen Werkzeugspeicher neben einer Werkzeugmaschine,

Fig. 2: einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Werkzeugmaschine 1 sowie einen Wechselgreifer 2, für den eine Bewegungsbahn 2.1 zwischen der Maschinenspindel 1.1 und einem Werkzeugspeicher 3 vorgesehen ist. Dieser Werkzeugspeicher 3 weist die bekannte Bauart eines rechteckigen Rahmens auf, der in aufrechter Anordnung entweder seitlich an der Maschine 1 befestigt oder wie dargestellt separat auf einem Grundgestell 3' angeordnet ist. Entlang der den Werkzeugspeicher 3 stirnseitig umgebenden Außenfläche ist dieser mit einer Führung 4 versehen, in der eine geschlossene Reihe von Aufnahmewagen 5 geführt ist, die aneinander liegend eine endlose Schubgliederkette bilden. Der rahmenförmige Werkzeugspeicher 3 setzt sich aus einem Abschnitt in Form eines C-Gestells 3.1 sowie einem linearen, das C-Gestell 3.1 zu einem geschlossenen Rahmen ergänzenden Abschnitt zusammen, welcher zu einer Dreheinheit 3.2; 3.3 gehört. In Fig. 2 ist diese Dreheinheit 3.2; 3.3 im Schnitt dargestellt. Diese setzt sich aus einem Rahmen-Abschnitt 3.2 und einem Rahmen-Abschnitt 3.3 zusammen, wovon der Abschnitt 3.2 mit einem Führungs-Abschnitt 4.2 und der Abschnitt 3.3 mit einem Führungs-Abschnitt 4.3 versehen ist. Gemäß Darstellung schließt sich der Führungs-Abschnitt 4.2 an die Führung 4.1 des C-Gestells 3.1 an, während die Führung 4.3 entgegengesetzt zur Führung 4.2 gerichtet ist. Als Dreheinheit sind beide Rahmen-Abschnitte 3.2 und 3.3 auf einer Achse A schwenkbar gelagert, welche im Werkzeugspeicher 3 ortsfest aufgenommen ist, was nicht weiter dargestellt ist. Das Schwenken der Dreheinheit 3.2; 3.3 in Pfeilrichtung um die Achse A bewirkt einen Drehantrieb, auf dessen Darstellung verzichtet wurde.

Die Anordnung der Rahmen-Abschnitte 3.2; 3.3 zueinander ist gemäß Fig. 2 in der Art eines Drehflügels gestaltet, indem die Achse A im Werkzeugspeicher 3 seitlich verlagert ist und ein Rahmen-Abschnitt, z. B. 3.2 mit dem C-Gestell 3.1 fluchtet, während der andere Rahmen-Abschnitt 3.3 nicht nur mit seiner Führung 4.3 in die andere Richtung weist sondern dazu noch seitlich versetzt ist, d. h. außerhalb der seitlichen Begrenzung des Werkzeugspeichers 3 liegt. Es wäre aber denkbar, beide Rahmen-Abschnitte 3.2; 3.3 innerhalb der seitlichen Begrenzungen des Werkzeugspeichers 3, d. h. spiegelbildlich zueinander anzuordnen und die Achse A mittig zwischen den seitlichen Begrenzungen im Werkzeugspeicher 3 zu lagern.

An der oberen Stirnfläche der Dreheinheit 3.2; 3.3 sowie an der unteren Abschlußfläche des C-Gestells 3.1 sind je eine Sperrscheibe 7 befestigt, die beide über den Bereich der sich anschließenden Führung, z. B. 4.2 mit einer Aussparung 7.1 versehen sind. Gemäß Darstellung sind alle Aufnahmewagen 5 nämlich die, welche die endlose Schubkette in den Führungen 4.1 und 4.2 bilden, wie auch die, welche den Führungs-Abschnitt 4.3 füllen, mit Werkzeugen 6 bestückt, zu welchen der Wechselgreifer 2 an einer Stelle der Schubgliederkette am Rücken des C-Gestells 3.1 Zugriff hat. Der Werkzeugspeicher 3 weist eine nicht gezeichnete Antriebseinrichtung für die Bewegung der endlosen Schubgliederkette an Aufnahmewagen 5 auf. Alle Aufnahmewagen 5 sind mit einer über Federkraft wirkenden Aufnahme für die Werkzeuge 6 versehen.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Lösung ist folgende: Die Aufnahmewagen 5 des Führungs-Abschnittes 4.3 bieten Warteplätze für Werkzeuge 6' an, welche mit Hand oder über einen automatischen Werkzeugtransportsystem bestückt werden, während die endlose Schubgliederkette an Aufnahmewagen 5 mit Werkzeugen 6 in den Führungen 4.1; 4.2 dem Zugriff durch den Wechselgreifer 2 zur Verfügung stehen. Das Eingeben der Werkzeuge 6' erfolgt im Austausch gegen die Werkzeuge 6, welche im Speicher 3 auf den Führungs-Abschnitt 4.2 bewegt wurden. Der Austausch erfolgt durch eine Schwenkbewegung der Dreheinheit 3.2; 3.3 um 180°. Damit fügt sich nunmehr der Führungs-Abschnitt 4.3 in die Führung 4.1 und die Werkzeuge 6' gleichen sich in die Schubgliederkette der restlichen Werkzeuge 6 ein. Das Herausfallen derselben aus der offenen Schubgliederkette während der Schwenkbewegung der Dreheinheit 3.2; 3.3 sichert die obere Sperrscheibe 7, welche mitdreht, während die untere Sperrscheibe 7 im C-Gestell 3.1 fixiert bleibt und verhindert, daß die Werkzeuge 6; 6' aus der Dreheinheit 3.2; 3.3 herausfallen. Mit Beendigung der Schwenkbewegung befindet sich nunmehr der Führungs-Abschnitt 4.2 außerhalb der Schubgliederkette und es können seine Werkzeuge 6 gegen andere ausgetauscht werden.

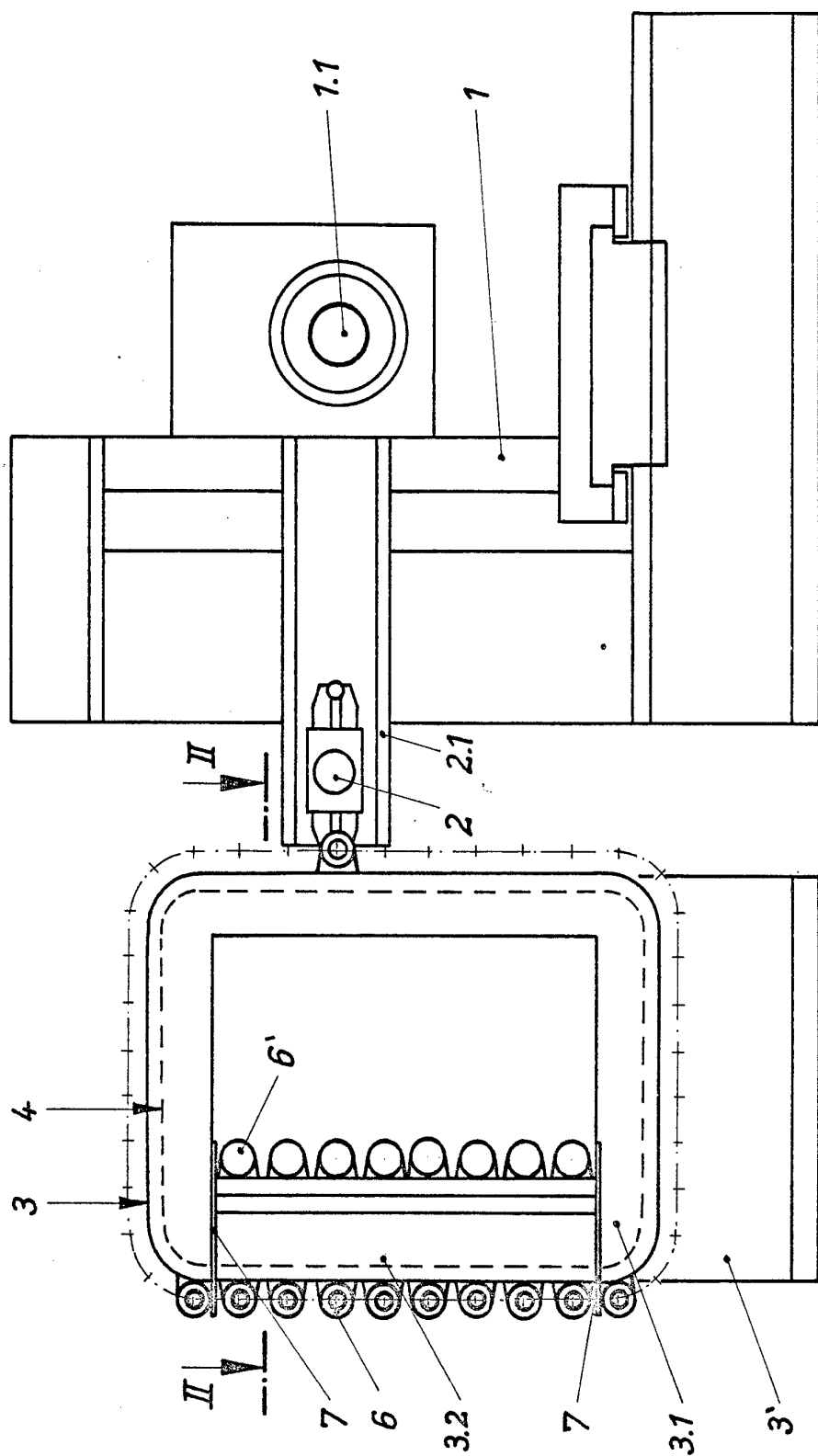


Fig. 1

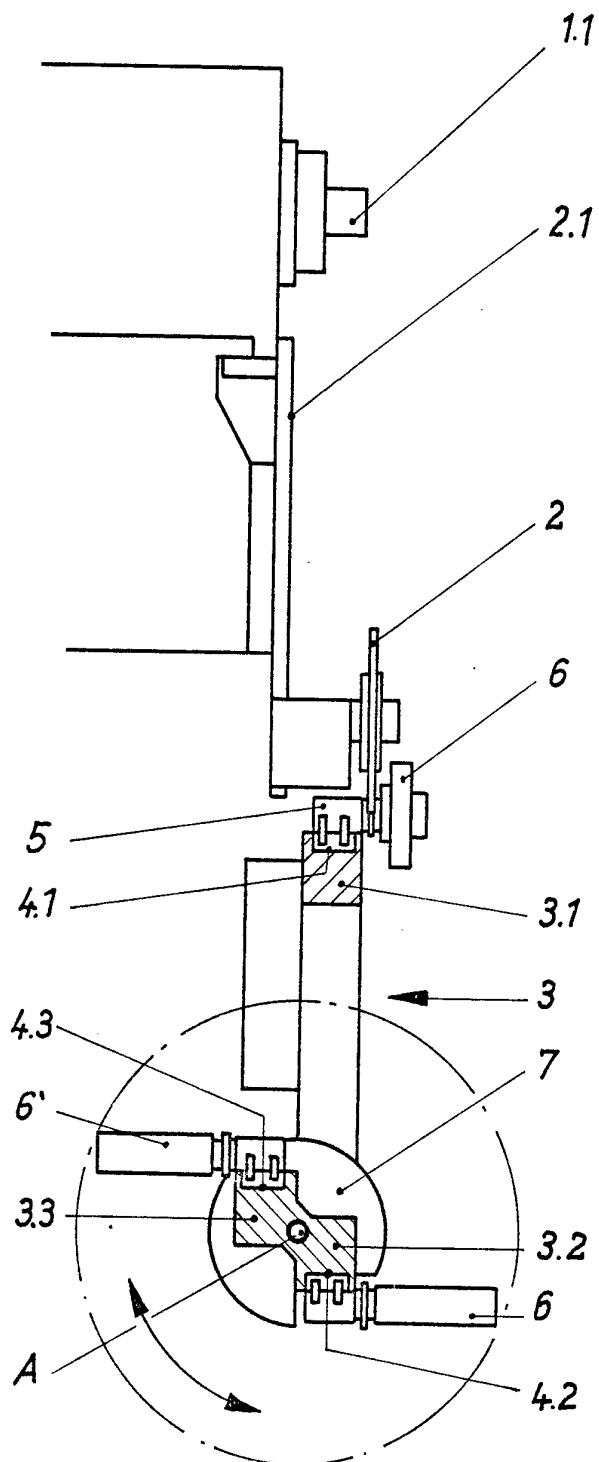


Fig. 2