



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 221 673 A1

4(51) B 23 Q 3/157

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 260 792 2

(22) 12.03.84

(44) 02.05.85

(71) Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, DD
 (72) Körtel, Günther, Dr.-Ing.; Wiemer, Ottmar, DD

(54) Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen für automatische Werkzeugmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen für insbesondere automatische Werkzeugmaschinen, mit einem kettenähnlichen ersten Werkzeugspeicher, der mit mehreren als Speichermatrizen ausgebildeten zweiten Werkzeugspeichern kombiniert ist. Das Anwendungsgebiet sind automatische Werkzeugmaschinen, Bearbeitungszentren und Fertigungszellen, die für die spanende Bearbeitung von komplizierten Werkstücken einen besonders hohen Werkzeugbedarf haben. Ziel ist, zusätzliche Transportvorgänge zum bzw. vom zentralen Werkzeuglager und zusätzlich Bestückungen am zweiten Werkzeugspeicher zu vermeiden. Aufgabengemäß soll die Anzahl von Werkzeugen, die mit Hilfe der Speichermatrizen dem ersten Werkzeugspeicher zur Verfügung steht, weiter vergrößert werden. Gemäß der Erfindung ist der Träger für die Aufnahme der Speichermatrizen als Drehscheibe ausgebildet, welche neben dem ersten Werkzeugspeicher angeordnet ist und auf deren Planfläche unter gleichem Zentriwinkel mindestens zwei Speichermatrizen radial oder nahezu radial verschieb- und fixierbar geführt sind sowie die Drehscheibe in Drehschritten antreibbar ist, deren Drehwinkel dem Zentriwinkel der Anordnung der Speichermatrizen entspricht. Fig. 1

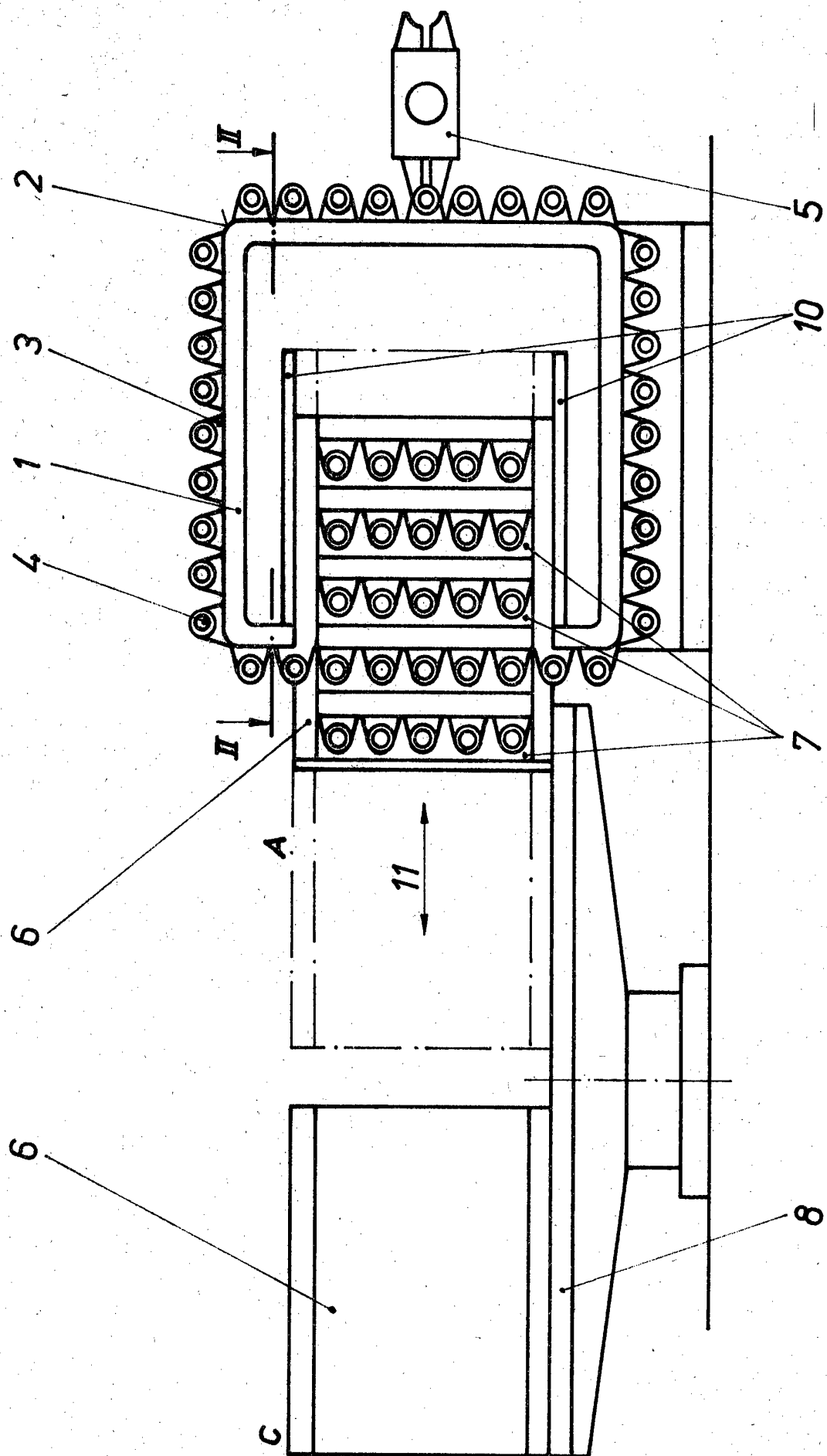


Fig. 1

Erfindungsansprüche:

1. Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen für insbesondere automatische Werkzeugmaschinen, mit einem ersten Werkzeugspeicher, 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 mit einem zweiten Werkzeugspeicher, bestehend aus einer in Rechteckform ausgebildeten Speichermatrix, welche linear verschiebbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar ist und aus einer den selektiven Zwischenlagen entsprechenden Anzahl von Speicherabteilen besteht, von denen eines zeitweise Bestandteil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers ist und mit dieser fluchtet sowie der auswechselbaren Aufnahme von Aufnahmewagen für Werkzeuge dient, wobei mehrere Speichermatrizen auf einem Träger linear verschiebbar angeordnet sind und der Träger eine schrittweise Querbewegung mindestens einer Speichermatrix relativ zur Ebene des ersten Werkzeugspeichers gestattet, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger für die Aufnahme der Speichermatrizen (6) als Drehscheibe (8) ausgebildet ist, welche neben dem ersten Werkzeugspeicher (1) angeordnet ist und auf deren Planfläche unter gleichem Zentriwinkel mindestens zwei Speichermatrizen (6) radial oder nahezu radial verschieb- und fixierbar geführt sind sowie die Drehscheibe (8) in Drehschritten antreib- und fixierbar ist, deren Drehwinkel dem Zentriwinkel der Anordnung der Speichermatrizen (6) entspricht.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehscheibe (8) in mindestens einer Drehstellung fixierbar ist, in der eine Speichermatrix (6) in der Ebene des benachbarten ersten Werkzeugspeichers (1) verschiebbar ist, so daß wahlweise ein Speicherabteil (7) dieser Speichermatrix (6) zeitweise Bestandteil der Führungsbahn (2) des ersten Werkzeugspeichers (1) ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen für insbesondere automatische Werkzeugmaschinen, mit einem ersten Werkzeugspeicher, 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 mit einem zweiten Werkzeugspeicher, bestehend aus einer in Rechteckform ausgebildeten Speichermatrix, welche linear verschiebbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar ist und aus einer den selektiven Zwischenlagen entsprechenden Anzahl von Speicherabteilen besteht, von denen eines zeitweise Bestandteil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers ist und mit dieser fluchtet sowie der auswechselbaren Aufnahme von Aufnahmewagen für Werkzeuge dient, wobei mehrere Speichermatrizen auf einem Träger linear verschiebbar angeordnet sind und der Träger eine schrittweise Querbewegung mindestens einer Speichermatrix relativ zur Ebene des ersten Werkzeugspeichers gestattet.

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

In der Patentanmeldung WP B 23 Q/242 259 ist eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen vorgeschlagen, bei der ein an sich bekannter kettenähnlicher erster Werkzeugspeicher, der an der Werkzeugmaschine als Arbeitsspeicher wirksam ist, mit einem zweiten Werkzeugspeicher kombiniert ist. Dieser weist mindestens zwei alternative Teile der Führungsbahn mit Aufnahmewagen für Werkzeuge sowie eine entsprechende Umschaltvorrichtung auf. In einer vorteilhaften Ausführungsform besteht dieser zweite Werkzeugspeicher aus einer linear verschiebbaren und in selektiven Zwischenlagen fixierbaren rechteckigen Speichermatrix, bestehend aus einer Reihe von Speicherabteilen für die Aufnahme von Aufnahmewagen mit Werkzeugen.

Diese vorgeschlagene Lösung gestattet es, durch die Zusammenarbeit des kettenähnlichen ersten Werkzeugspeichers mit einem zweiten Werkzeugspeicher äußerst kompakter Bauweise und hoher Speicherkapazität, in einem schnellen und effektiven Umschaltprozeß die erforderlichen Werkzeuge sowie Meß- und Prüfmittel zur Verfügung zu stellen, die für das jeweils zu bearbeitende Werkstück notwendig sind.

Zwecks Realisierung eines höheren Werkzeug- bzw. Meß- und Prüfmittelbedarfs wurde weiterhin in der Patentanmeldung WP B 23 Q/246 199 vorgeschlagen, mehrere parallel angeordnete Speichermatrizen vorzusehen. Dabei sind die Speichermatrizen auf einem Träger einzeln linear in ihrer Ebene verschiebbar und in der Anzahl der Speicherabteile entsprechenden selektiven Zwischenlagen fixierbar angeordnet.

Die Verschieberichtung jeder Speichermatrix verläuft rechtwinklig zu einem geradlinigen Teil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers, so daß wahlweise ein Speicherabteil einer Speichermatrix mit der übrigen Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers fluchtet.

In einer Ausführungsvariante ist der die Speichermatrizen aufnehmende Träger neben der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers angeordnet. Er ist rechtwinklig zur Ebene der Speichermatrizen verschiebbar und in den Stellungen fixierbar, in denen sich eine Speichermatrix in der Ebene des ersten Werkzeugspeichers befindet.

Bei der Bearbeitung von besonders komplizierten Werkstücken unterschiedlicher Formen in insbesondere unbemannten Fertigungsschichten kann jedoch der Werkzeug- bzw. Meß- und Prüfmittelbedarf extrem hoch sein, so daß noch Transportvorgänge zum bzw. vom zentralen Werkzeuglager und die erforderlichen Bestückungshandlungen am zweiten Werkzeugspeicher notwendig sind. Diese sind zeit- und kostenaufwendig, beinhalten Fehlermöglichkeiten und schließen eine mannlose Fertigung über größere Zeiträume aus.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, auch bei höchstem Werkzeug-, Meß- und Prüfmittelbedarf zusätzliche Transportvorgänge zum bzw. vom zentralen Werkzeuglager und zusätzliche Bestückungen am zweiten Werkzeugspeicher bei Verwendung einer Kombination kettenähnlicher erster Werkzeugspeicher mit zweitem Werkzeugspeicher als Speichermatrix zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen für insbesondere automatische Werkzeugmaschinen, mit einem ersten Werkzeugspeicher, 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 mit einem zweiten Werkzeugspeicher, bestehend aus einer in Rechteckform ausgebildeten Speichermatrix, welche linear verschiebbar und in selektiven Zwischenlagen fixierbar ist und aus einer den selektiven Zwischenlagen entsprechenden Anzahl von Speicherabteilen besteht, von denen eines zeitweise Bestandteil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers ist und mit dieser fluchtet sowie der auswechselbaren Aufnahme von Aufnahmewagen für Werkzeuge dient, wobei mehrere Speichermatrizen auf einem Träger linear verschiebbar angeordnet sind und der Träger eine schrittweise Querbewegung mindestens einer Speichermatrix relativ zur Ebene des ersten Werkzeugspeichers gestattet, zu schaffen, wobei die Anzahl von Werkzeugen sowie ggf. Meß- und Prüfmitteln, die mit Hilfe des zweiten Werkzeugspeichers als Speichermatrix dem kettenähnlichen ersten Werkzeugspeicher zur Verfügung steht, weiter erheblich vergrößert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Träger für die Aufnahme der Speichermatrizen als Drehscheibe ausgebildet ist, welche neben dem ersten Werkzeugspeicher angeordnet ist und auf deren Planfläche unter gleichem Zentriwinkel mindestens zwei Speichermatrizen radial oder nahezu radial verschieb- und fixierbar geführt sind sowie die Drehscheibe in Drehschritten antreib- und fixierbar ist, deren Drehwinkel dem Zentriwinkel der Anordnung der Speichermatrizen entspricht.

Vorteilhaft ist die Drehscheibe in mindestens einer Drehstellung fixierbar, in der eine Speichermatrix in der Ebene des benachbarten ersten Werkzeugspeichers verschiebbar ist, so daß wahlweise ein Speicherabteil dieser Speichermatrix zeitweise Bestandteil der Führungsbahn des ersten Werkzeugspeichers ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen an einem (nicht sichtbaren) Waagrecht-Bearbeitungszentrum, wobei mehrere Speichermatrizen auf einer Drehscheibe angeordnet sind,

Fig. 2: die Draufsicht auf Fig. 1, wobei der erste Werkzeugspeicher entsprechend Linie II-II in Fig. 1 geschnitten ist.

Die Vorrichtung zur Speicherung von Werkzeugen besteht zunächst aus einem ersten Werkzeugspeicher 1, der seitlich neben dem nicht gezeichneten Bearbeitungszentrum angeordnet ist.

Der erste Werkzeugspeicher 1 besteht in bekannter Bauart aus einer in sich geschlossenen Führungsbahn 2, in der eine geschlossene Reihe von Aufnahmewagen 3 geführt ist. Die Aufnahmewagen 3 dienen der lösbaren Aufnahme je eines Werkzeuges 4. Außerdem weist der erste Werkzeugspeicher 1 eine nicht gezeichnete Antriebseinrichtung für die Bewegung der Aufnahmewagen 3 längs der Führungsbahn 2 und eine ebenfalls nicht gezeichnete Indexiereinrichtung auf.

Im Maschinengestell des Bearbeitungszentrums ist eine Werkzeugwechseleinrichtung 5 so angeordnet, daß sie ein Werkzeug 4 in einem Aufnahmewagen 3 des ersten Werkzeugspeichers 1 ergreifen kann und durch Schwenk- und Linearbewegungen in eine nicht dargestellte Arbeitsspindel des Bearbeitungszentrums einbringen kann, bzw. ein Werkzeug 4 aus der Arbeitsspindel entnehmen und in einen freien Aufnahmewagen 3 des ersten Werkzeugspeichers 1 wechseln kann.

Dem ersten Werkzeugspeicher 1 sind vier zweite Werkzeugspeicher in Form von Speichermatrizen 6 zugeordnet. Jede Speichermatrix 6 besitzt einen rechteckigen Rahmen, der eine Anzahl — im Beispiel fünf — Speicherabteile 7 aufweist. In den Speicherabteilen 7 sitzen untereinander eine Reihe von Aufnahmewagen 3 (im Beispiel fünf Aufnahmewagen 3) für die Aufnahme der Werkzeuge 4.

Die Speichermatrizen 6 sind von einer Drehscheibe 8 aufgenommen, welche um eine vertikale Drehachse in Drehschritten antreib- und fixierbar ist sowie neben dem ersten Werkzeugspeicher 1 angeordnet ist. Dabei sind die Speichermatrizen 6 in Führungen 9 gelagert, die in der Planfläche der Drehscheibe 8 in deren Radialrichtung unter einem jeweils gleichen Zentriwinkel von 90° vorgesehen sind. In diesen Führungen 9 sind die Speichermatrizen 6 in den drei Wartestellungen B, C, D verriegelt. Die Stellung, in der eine Führung 9 sich in der Ebene befindet, die durch die Führungsbahn 2 des ersten Werkzeugspeichers 1 bestimmt ist, sei als Arbeitsstellung A bezeichnet. In dieser Arbeitsstellung A ist jede Speichermatrix 6 in der Führung 9 auf den ersten Werkzeugspeicher 1 zu bzw. weg mittels eines Antriebs linear verschiebbar. Diese Verschiebewegung erfolgt in Richtung des Pfeiles 11 in Schritten, deren Größe dem Teilungsabstand der Speicherabteile 7 in den Speichermatrizen 6 entspricht. Die Speichermatrix 6 ist in der Führung 9 sowie in einer Führung 10 in den Stellungen fixierbar, in der jeweils ein Speicherabteil 7 mit dem übrigen Teil der Führungsbahn 2 des ersten Werkzeugspeichers 1 fluchtet.

Die Führung 10 ist an der Führungsbahn 2 des ersten Werkzeugspeichers 1 befestigt zwecks Aufnahme der radial verschiebbaren Speichermatrix 6 in deren Arbeitsstellung A.

Die Drehscheibe 8 ist durch ein nicht gezeichnetes Antriebssystem in Drehschritten antreibbar, deren Drehwinkel dem Zentriwinkel (= 90°) zwischen den Führungen 9 auf der Planfläche der Drehscheibe 8 entspricht. Nach den jeweiligen Drehschritten ist die Drehscheibe 8 fixierbar. In der fixierten Stellung der Drehscheibe 8 fluchtet eine Führung 9 mit der Ebene, die durch die Führungsbahn 2 des ersten Werkzeugspeichers 1 bestimmt ist. Diese Stellung wurde oben als Arbeitsstellung A definiert.

Die Wirkungsweise ist wie folgt:

Der erste Werkzeugspeicher 1 ist im Bereich der Führungsbahn 2 im wesentlichen mit Standardwerkzeugen, auch Meß- und Prüfmitteln, bestückt, die für eine Anzahl unterschiedlicher Werkstücke benötigt werden. Die Speichermatrizen 6 sind dagegen für die Aufnahme von werkstückspezifischen Werkzeugen 4 vorgesehen, wobei in jedem Speicherabteil 7 je fünf solcher einem speziellen Werkstück zugeordneter Werkzeuge 4 gespeichert sind.

Die Werkzeugbestückung der Speichermatrizen 6 erfolgt hinsichtlich der Werkzeuglängen bis zu den in Fig. 2 strichpunktiert angedeuteten Abständen, um Kollisionen zu vermeiden.

Vor der Bearbeitung eines speziellen Werkstückes auf dem Bearbeitungszentrum wird die in Arbeitsstellung A befindliche Speichermatrix 6 mittels des entsprechenden Antriebes schrittweise in Richtung des Pfeiles 11 linear in die Stellung verschoben, in der das Speicherabteil 7 mit dem übrigen Teil der Führungsbahn 2 fluchtet, in dem sich die erforderlichen werkstückspezifischen Werkzeuge 4 befinden. Damit können bei Betätigung des Antriebes des ersten Werkzeugspeichers 1 die jeweiligen Aufnahmewagen 3 mit den entsprechenden Werkzeugen 4 mit in der Führungsbahn 2 des ersten Werkzeugspeichers

1 umlaufen, so daß sie gemeinsam mit den Standardwerkzeugen und Meß- und Prüfmitteln dem Werkzeugwechselvorgang entsprechend den konkreten Bearbeitungsanforderungen zur Verfügung stehen. Vor der Bearbeitung eines weiteren speziellen Werkstückes werden die werkstückspezifischen Werkzeuge 4 (des vorherigen Werkstückes) durch den ersten Werkzeugspeicher 1 wieder in ihre Ausgangslage in den Bereich des Speicherabteils 7 der Speichermatrix 6 transportiert.

Anschließend erfolgt die lineare Verschiebung der Speichermatrix 6 in Richtung des Pfeiles 11, d.h. ein weiteres Speicherabteil 7 mit den jeweils erforderlichen werkstückspezifischen Werkzeugen 4 wird fluchtend zur übrigen Führungsbahn 2 eingestellt.

Bei der Bearbeitung einer größeren Anzahl unterschiedlicher Werkstücke und/oder einem großen Bedarf werkstückspezifischer Werkzeuge 4 wird der Fall eintreten, daß die für den folgenden Bearbeitungsprozeß benötigten werkstückspezifischen Werkzeuge 4 sich in einem Speicherabteil 7 befinden, welches nicht zur in Arbeitsstellung A befindlichen Speichermatrix 6 gehört, sondern zur in Wartestellung B, C oder D befindlichen Speichermatrix 6. In einem derartigen Fall ist die in Arbeitsstellung A befindliche Speichermatrix 6 durch den Antrieb in der Führung 9 der Drehscheibe 8 bis in die linke Endstellung zu verschieben und zu arretieren. Nun ist durch die entsprechende Anzahl von Drehschritten des Antriebssystems der Drehscheibe 8 diese so zu verdrehen, bis die entsprechend benötigte Speichermatrix 6 aus der jeweiligen Wartestellung B, C oder D in die Arbeitsstellung A bewegt ist. Jetzt folgt die schrittweise Verschiebung dieser Speichermatrix 6 aus Führung 9 in Führung 10 in Pfeilrichtung 11, bis das Speicherabteil 7 mit den benötigten werkstückspezifischen Werkzeugen 4 mit dem übrigen Teil der Führungsbahn 2 fluchtet, so daß die benötigten werkstückspezifischen Werkzeuge 4 im ersten Werkzeugspeicher 1 dem Werkzeugwechselprozeß zur Verfügung stehen.

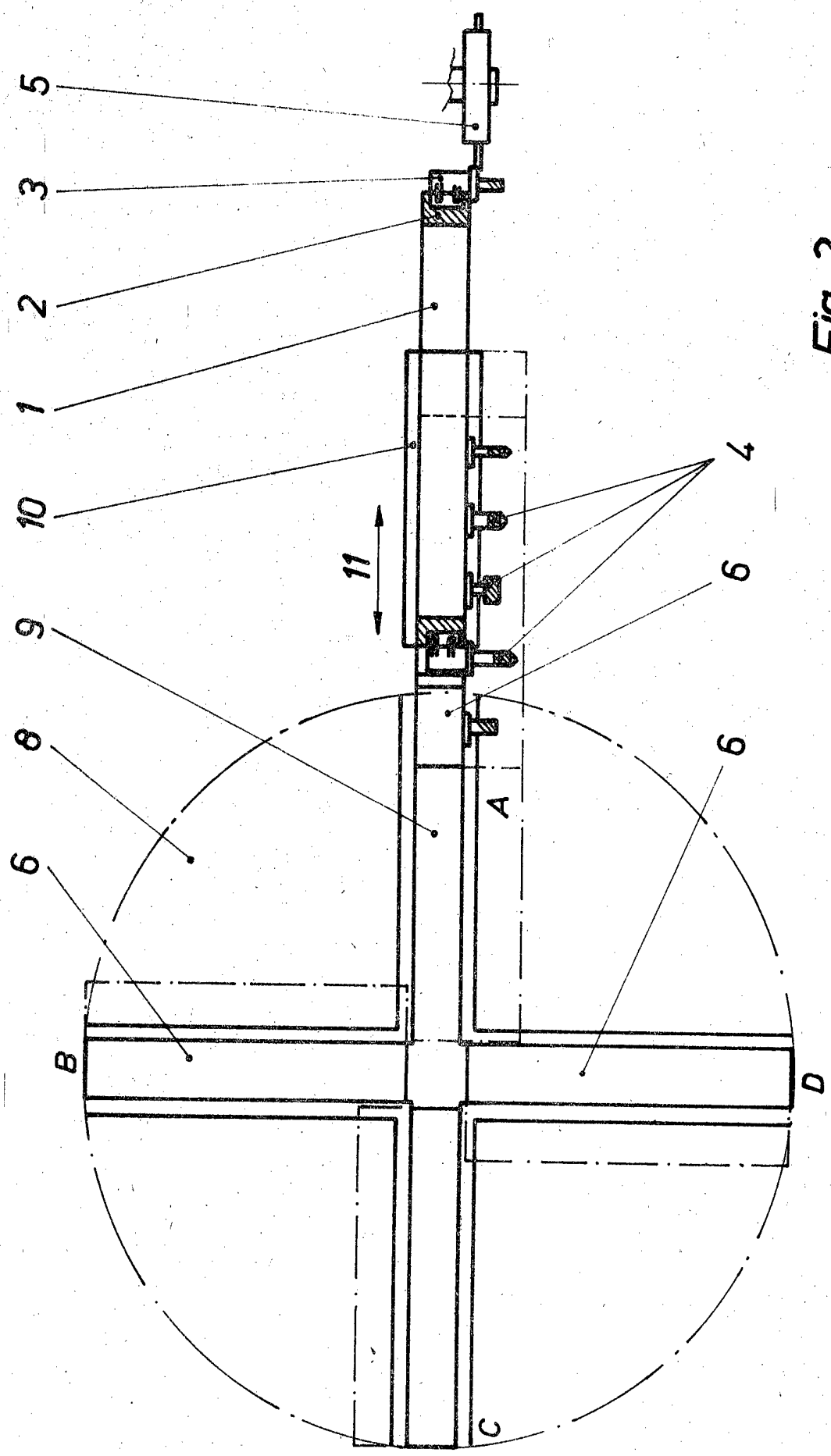


Fig. 2