



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 301 353 7

(22) 01.04.87

(44) 24.08.88

(71) Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD

(72) Haselhuhn, Horst, Dipl.-Ing.; Keil, Günter, Dr.-Ing.; Martin, Reiner, Dipl.-Ing.; Thomas, Heinrich, Dipl.-Ing., DD

(54) Werkzeuggreifeinrichtung

(55) Drehmaschinen, Fertigungszellen, flexible Fertigungssysteme, automatischer Werkzeugkopfwechsel, Greiferhebelarme, Greifergrundkörper, antriebslos, längs- und querbeweglich, weiche Federung, harte Federung, Druckstück, Keilleisten

(57) Das Anwendungsgebiet der Erfindung erstreckt sich auf Drehmaschinen, die Bestandteil von Fertigungszellen bzw. flexiblen Fertigungssystemen sind und bei denen der Werkzeugkopfwechsel automatisch erfolgen soll. Die Erfindung löst die Aufgabe, die Greiferhebelarme eines Greiforgans voneinander unabhängig und antriebslos in einen Greifergrundkörper längs- und querbeweglich anzuordnen und damit Positionierungsungenauigkeiten, die fertigungsbedingt sein können – Trend der Arbeitsunsicherheit –, ausgleichen zu können. Das wird dadurch erreicht, daß zum Auffahren der Greiforgane auf den Werkzeugkopf die Greiferhebelarme gegen Federn arbeiten – weiche Federung – und zum sicheren Halten des Werkzeugkopfes sowie zum Einfahren in den Revolverkopf ein Druckstück mit Keilleisten auf die kurzen Hebel der Greiferhebelarme wirkt und damit eine harte Federung – Federwirkung der langen Hebel der Greiferhebelarme – erreicht wird. Fig. 2

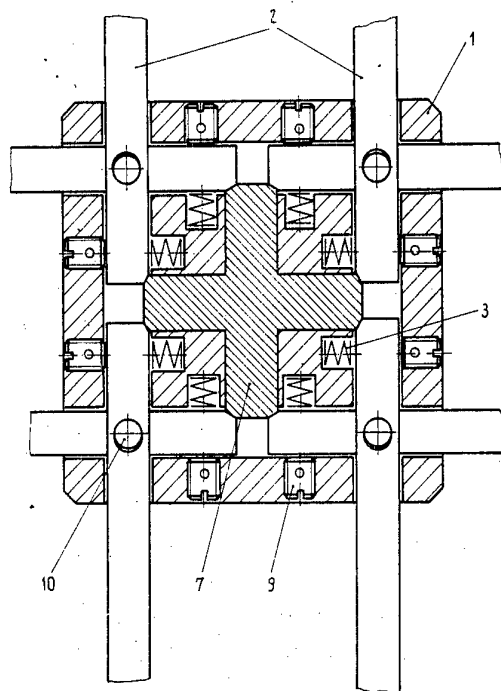


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Werkzeuggreifeinrichtung, bei der an einem Industrieroboter in einem Greifergrundkörper maximal vier antriebslose und als federnde Gabeln ausgebildete Greiforgane angeordnet und die Greiferbacken der Greiforgane als Formelemente zur Werkzeugaufnahme ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Greiferhebelarme (2) der Greiforgane voneinander unabhängig innerhalb bestimmter Grenzen längs und quer beweglich angeordnet und durch Federn kraftbeaufschlagt sind und daß in dem Greifergrundkörper (1) ein Druckstück (6) mit Keilleisten (7) angeordnet sind, das mit den Greiforganen in Wirkverbindung tritt.
2. Werkzeuggreifeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Längsausgleich in den Greiferhebelarmen (2) ein Langloch (8) angeordnet ist und zum Querausgleich die Greiferhebelarme (2) um den Stift (10) drehbar gelagert sind.
3. Werkzeuggreifeinrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Querspiel der Greiferhebelarme (2) durch die Stellschrauben (9) einstellbar ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar, wenn Drehmaschinen Bestandteil von Fertigungszellen bzw. flexiblen Fertigungssystemen sind und der Werkzeugwechsel automatisch erfolgen soll. Damit werden die Bedingungen für den bedienarmen bzw. bedienfreien Betrieb der Fertigungssysteme weiter verbessert.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind Lösungen zum automatischen Werkzeugwechsel bekannt, bei denen das automatische Werkzeug-Wechselsystem aus einem Werkzeugkopf-Wechsler und Werkzeugkopf-Magazinen besteht. Werkzeugkopf-Wechsler und Werkzeugkopf-Magazin werden dabei rotatorisch oder linear in eine Übergabeposition bewegt, in welcher die Übergabe/-nahme der verschlissenen oder, wegen Änderung der Bearbeitungsaufgabe, zu wechselnden Werkzeugköpfe erfolgt.

Das Greifen bzw. Halten der Werkzeugköpfe im Werkzeugkopf-Wechsler erfolgt meist über mechanisch, elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch angetriebene Greiforgane, die form- und kraftschlüssig wirken. Da jedes Greiforgan bei diesen Lösungen gesondert angetrieben werden muß, sind der Anzahl der an einem Greifergrundkörper anzuordnenden Greiforgane Grenzen gesetzt — Antriebseinrichtung, Energiezuführung, Versorgungsleitungen, Raum für Öffnen und Schließen der Greiforgane —. In WP B 23 Q/2949926 wird eine Lösung beschrieben, bei der an einer Schwenkachse eines Werkzeugwechslers — z. B. Industrieroboter — ein Greifergrundkörper mit maximal vier als federnde Gabeln ausgebildete Greiforgane angeordnet sind. Die Haltekraft, die zum sicheren Halten der Werkzeugköpfe nötig ist, wird durch die Federkraft der Greiferhebelarme aufgebracht und durch entsprechende Formelemente an den Greiferarmen bzw. Werkzeugköpfen unterstützt.

Die Nachteile dieser Lösung liegen darin, daß infolge der federnden Wirkung der Greiferhebel keine Ausgleichsmöglichkeiten hinsichtlich des problemlosen Entnehmens der Werkzeugköpfe aus dem Magazin durch die Greifeinrichtung gegeben sind. Das heißt, daß die für das Übergeben/-nehmen der Werkzeugköpfe nötige Genauigkeit durch die Handhabeeinrichtung bzw. die Werkzeugspeichereinrichtung gebracht werden muß, folglich der Aufwand zum Erreichen der Positioniergenauigkeit der Handhabeeinrichtung zur maschinenseitigen bzw. speicherseitigen Werkzeugaufnahme unvermeidbar groß ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Funktionssicherheit des Werkzeug-Wechslers auch bei relativ großen Positionierungengenauigkeiten durch Handhabe- und Speichereinrichtung zu gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Werkzeuggreifeinrichtung, bei der an einem Industrieroboter in einem Greifergrundkörper maximal vier antriebslose und als federnde Gabeln ausgebildete Greiforgane angeordnet und die Greiferbacken der Greiforgane als Formelemente zur Werkzeugaufnahme ausgebildet sind, erfinderisch so zu verbessern, daß der Trend der Arbeitsunsicherheit klein bleibt, d. h. daß sicheres Übergeben/Übernehmen der Werkzeugköpfe durch die Greifeinrichtung auch dann gewährleistet ist, wenn die Positionierungengenauigkeit relativ groß ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Greiferhebelarme der Greiforgane voneinander unabhängig innerhalb bestimmter Grenzen längs und quer beweglich angeordnet und durch Federn kraftbeaufschlagt sind und daß in dem Greifergrundkörper ein Druckstück mit Keilleisten angeordnet ist, das mit den Greiforganen in Wirkverbindung tritt. Weiterhin ist zum Längsausgleich in den Greiferhebelarmen ein Langloch angeordnet und sind die Greiferhebelarme zum Querausgleich um einen Stift drehbar gelagert.

Zum Einstellen des Querspiels ist eine Stellschraube angeordnet. Die Vorteile der Lösung sind darin zu sehen, daß zum Auffahren des Greiforgans auf den Werkzeugkopf das Druckstück wirkungslos ist, folglich ein Ausgleichen der Positionierungsgenauigkeit durch das Greiforgan möglich ist. Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, daß einerseits die Greiferhebelarme federkraftbeaufschlagt den Werkzeugkopf noch sicher genug zum Entnehmen halten können — weiche Federung der Greiferhebelarme —, andererseits durch die Art der Anordnung der Greiferhebelarme im Greifergrundkörper Ausgleichsmöglichkeiten in Längs- und Querrichtung gegeben sind. Beim Verfahren der Greifeinrichtung — z. B. durch einen Industrieroboter — wird das Druckstück in Wirkungseingriff gebracht und folglich die Sicherheit des Haltens der Werkzeugköpfe beim Verfahren und zum Einfahren in den Revolverkopf erhöht — harte Federung —.

Damit bleibt der Aufwand, unabhängig von der Anzahl der am Greifergrundkörper angeordneten Greiforgane und unter Erhalten der sicheren Handhabung der Werkzeugköpfe, klein.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Darstellung des Prinzips als Einzelgreifer

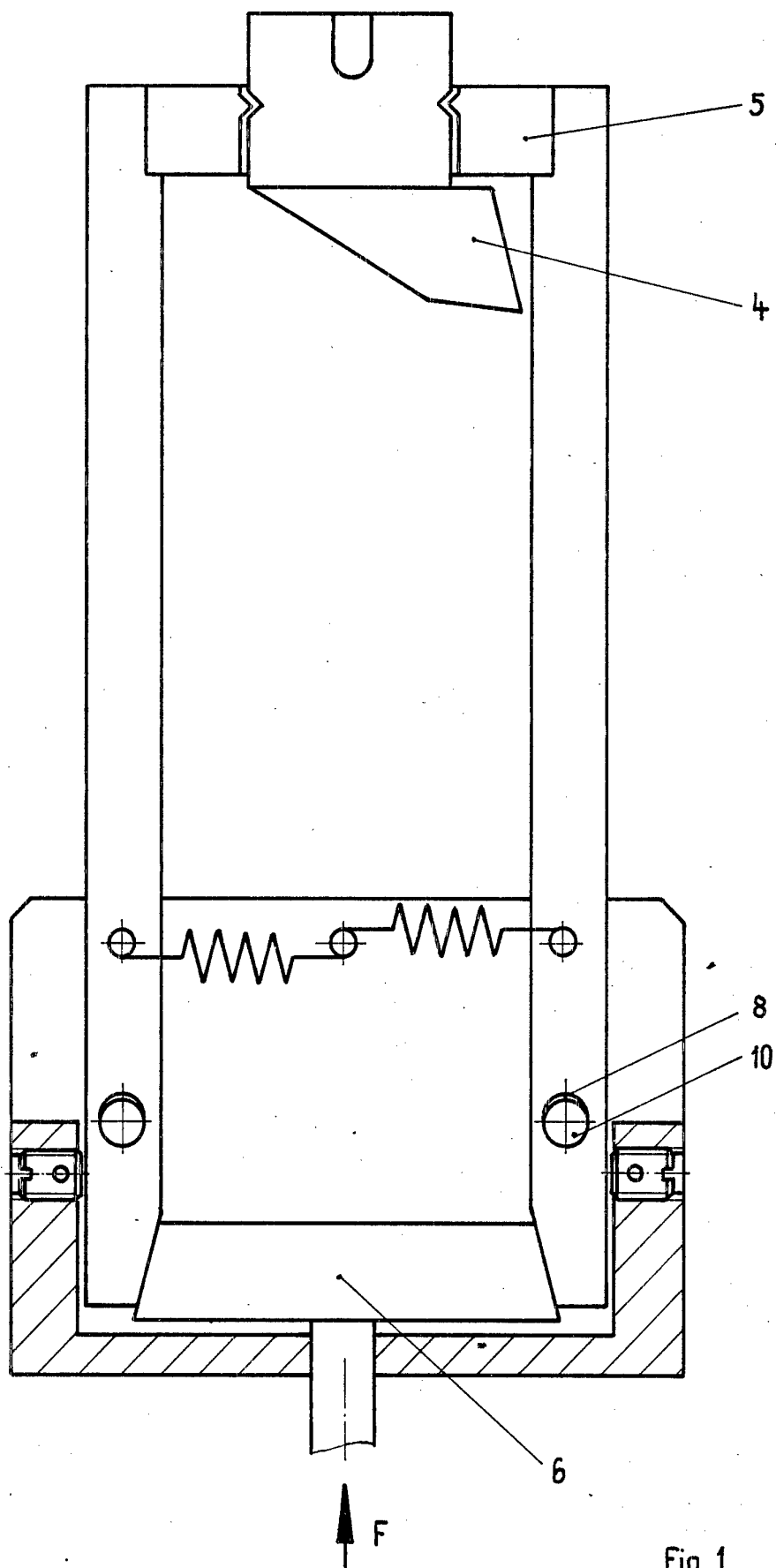
Fig. 2: die prinzipielle Wirkungsweise der Greifeinrichtung als Vierfachgreifer

Fig. 3: die beladene Greifeinrichtung als Vierfachgreifer

Der Greifergrundkörper 1 enthält Aussparungen, in die die Greiferhebelarme 2 eingelegt werden (Fig. 2). Diese Greiferhebelarme 2 sind um die Stifte 10 derart drehbar gelagert, daß ein Querausgleich innerhalb definierter Grenzen möglich ist. Im Inneren des Greifergrundkörpers 1 sind Druckfedern 3 angeordnet, die auf die kurzen Hebel der Greiferhebelarme 2 wirken und dadurch die Greifeinrichtung ständig geschlossen halten, die genügend Kraft zum Halten des Werkzeugkopfes 4 aufbringen, aber auch genügend elastisch sind, um Positionierungsgenauigkeiten auszugleichen — weiche Federung —. Durch Stellschrauben 9, die gegenüber der Druckfedern 3 angeordnet sind, kann das Querspiel der Greiferhebelarme 2 eingestellt werden. Um die aus der möglichen Drehbewegung der Greiferhebelarme 2 resultierende mögliche Längenänderung — Abstand Greifeinrichtung zum Werkzeugkopf 4 — ausgleichen zu können, sind in den Greiferhebelarmen 2 Langlöcher angeordnet. Im Zentrum des Greifergrundkörpers 1 ist axial zur Schwenkachse 11 ein Druckstück 6 mit Keilleisten 7 angeordnet, das auf die keilförmig ausgebildeten kurzen Hebel der Greiferhebelarme 2 wirkt. Die Betätigung/Aktivierung des Druckstücks 6 erfolgt durch einen nicht dargestellten Arbeitszylinder.

Soll z. B. ein Werkzeugkopf 4 aus dem Speicher entnommen werden, so wird die Greifeinrichtung mit Hilfe der Achsen x und y eines Industrieroboters in die Entnahmeposition verfahren. Das Greiforgan, dessen Backen 5 als Formelemente ausgebildet sind, gleitet über den Werkzeugkopf 4, wobei Bewegungsmöglichkeiten der Greiferhebelarme 2 zum Ausgleichen von Abweichungen gegeben sind. Durch die Wirkung der Federn 3, die das Greiforgan ständig geschlossen halten, wird auch bei eventuell abweichender Lage des Werkzeugkopfes 4 dieser sicher gegriffen und gehalten. Zum sicheren Halten des Werkzeugkopfes 4 im Greiforgan beim Verfahren und zum Einfahren in den Revolverkopf durch den Industrieroboter wird das Druckstück 6 durch den nicht dargestellten Arbeitszylinder kraftbeaufschlagt. Dabei werden die Druckfedern 3 wirkungslos und die Haltekraft wird durch die Federwirkung der Greiferhebelarme 2 realisiert — harte Federung —.

Das Entnehmen des Werkzeugkopfes 4 aus einem Revolverkopf erfolgt analog, das Ablegen erfolgt in umgekehrter Richtung.



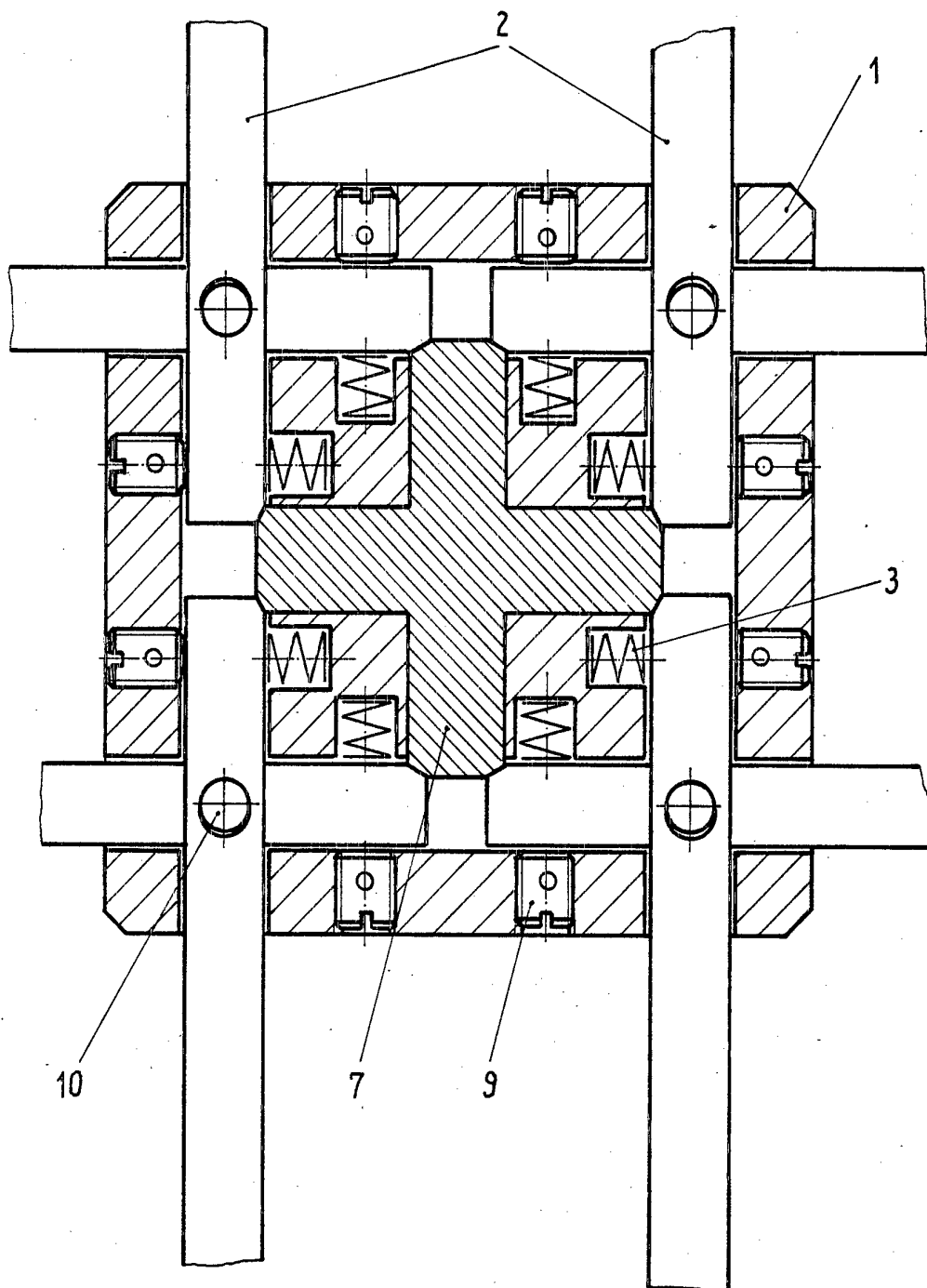


Fig. 2

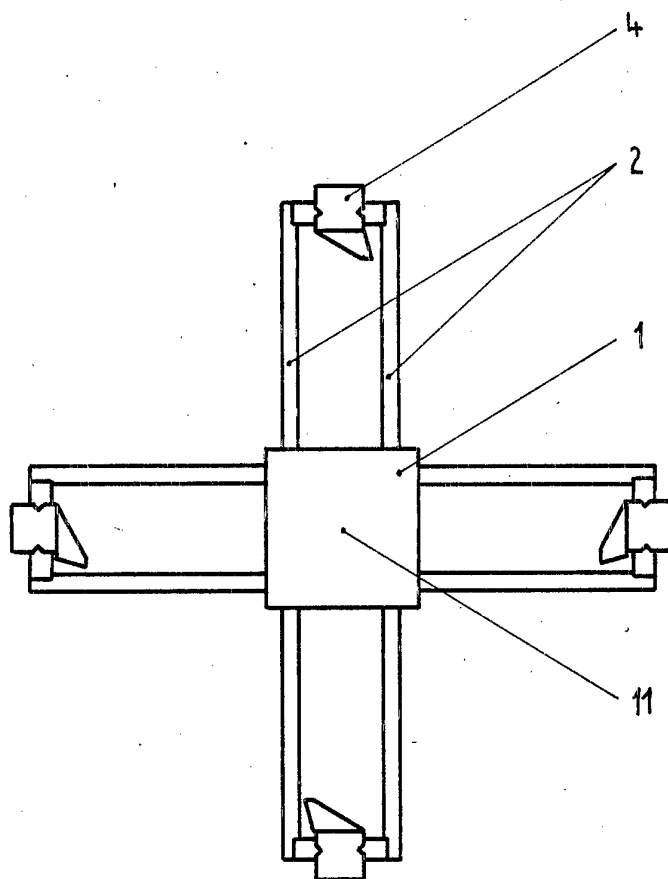


Fig.3