



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **215 965 A1**3(51) **B 23 Q 3/155**
B 23 B 29/12**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 251 964 1

(22) 13.06.83

(44) 28.11.84

(71) siehe (72)

(72) Pohlisch, Andreas, Dipl.-Ing., 1040 Berlin, Anklamer Straße 31; Hadasch, Hartmut, Dipl.-Ing.; Göhle, Frank, Dipl.-Ing., DD

(54) Automatischer Werkzeugwechsel für Industrieroboter

(57) Der automatische Werkzeugwechsel für Industrieroboter ermöglicht den selbständigen Wechsel von Schraubwerkzeugen. Das wird dadurch erreicht, daß eine federbelastete Einrastung für das Werkzeug im Pendelfutter vorgesehen und dieses mit einer pendel- und federbelasteten Schraubwegausgleichseinrichtung kombiniert wird. Das ermöglicht das Einsetzen und Herausziehen des Werkzeuges in einem gabelartig ausgebildeten Werkzeughalter. Die notwendige Korrektur der Ungenauigkeiten bei der Ansteuerung eines Punktes durch den Industrieroboter korrigiert die genannte Vorrichtung. Der Einsatz der Einrichtung kann dort erfolgen, wo mit einem frei programmierbaren Industrieroboter eine Anzahl verschiedener Schrauben gelöst oder angezogen werden soll.

Anmelder:

Ausfertigungsdatum: 15. 04. 1983

Pohlisch, Andreas 22.11.1955

Automatischer Werkzeugwechsel für Industrieroboter

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Wechsellvorrichtung für die Aufnahme verschiedener Schraubwerkzeuge und deren zweckmäßige Führung beim Montieren oder Demontieren mit einem von einem Industrieroboter bewegten Schrauber.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 10 In der Praxis bekannte ausgereifte Werkzeugwechselsysteme sind für gesteuerte Maschinen ausgelegt. Es mußte bisher immer von einer starren Werkzeugspindel ausgegangen werden. Dementsprechend sind die Speicher und Wechseleinrichtungen für die Werkzeuge aufgebaut (z.B. DD-PS 145 201, DD-PS 109 550).
- 15 Den bekannten Werkzeugwechselsystemen für Industrieroboter liegen ähnliche Grundprinzipien zugrunde (z.B. Spannzyylinder). Das führt dazu, daß diese Vorrichtungen kompliziert und schwer werden. Desweiteren sind aus der DD-PS Nr. 83 291 auch halbkreisförmige Werkzeughalter bekannt, in denen das Werkzeug durch
- 20 Federkraft gegen herausfallen gesichert wird.
- In der Praxis bekannte Einrichtungen an Maschinen spannen das Werkzeug form- oder kraftschlüssig, in jedem Fall aber fest. Die Anwendung einer federbelasteten Einrastung für die Werkzeuge in Maschinen kam bisher nicht in betracht, ist aber eben-
- 25 falls nicht technisch neu.
- In der Praxis bekannt sind weiterhin Einrichtungen, die einen Versatz der Achsen des Werkzeuges und der Schraube ausgleichen (Pendelfutter, Compliance-Werkzeuge).

Eine Kombination der Funktionen Werkzeugwechsel, Zurückfedern (Schraubwegausgleich) und Pendelfutter, wie sie zum Schrauben mit dem Industrieroboter notwendig sind, liegt bisher nicht vor. Gerade durch diese Kombination kann aber der erforderliche einfache und leichte Aufbau erfolgen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist daher ein automatischer Werkzeugwechsel für Industrieroboter mit Pendel- und Schraubwegausgleichsvorrichtung, der eine Kombination der Funktionen Werkzeugwechsel und Zurückfedern darstellt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Werkzeugwechsel für Schraubwerkzeuge an der Schraubspindel eines Industrieroboters in einfacher und leichter Bauweise in Kombination mit den anderen benötigten Funktionen zu realisieren. Die Schraubspindel integriert ein Pendelfutter und einen federbelasteten Längenausgleich mit der eigentlichen Werkzeugaufnahme. In ihr wird das Werkzeug mit federbelasteten Kugeln gehalten. Zur Übertragung des Drehmoments sind formschlüssige Elemente (z.B. Vierkant) vorgesehen. Um das Einsetzen des Werkzeuges zu erleichtern, sind Schrägen und Führungsflächen vorhanden. Am oberen Teil des Werkzeuges ist das der Aufnahme entsprechende Gegenstück ausgebildet. Der Schaft weist eine Verbreiterung, etwa durch einen Ring, auf.

Der Werkzeughalter besteht aus einer Gabel im oberen Teil, in dem der Werkzeugschaft eingesetzt und gegebenenfalls durch federnde Elemente gehalten wird. Im unteren Teil ist eine mit Schrägen versehene Bohrung eingebracht, in die das Werkzeug eingesetzt werden kann und zentriert wird.

Die Funktion der Einrichtung läßt sich wie folgt beschreiben: Zum Einsetzen des Werkzeuges fährt der Industrieroboter mit der Werkzeugaufnahmespindel senkrecht über das Werkzeug. Durch Abwärtsbewegung wird das Werkzeug aufgenommen, wobei zum Ausgleich der Abweichungen die Funktionen des Pendelfutters und des federbelasteten Längenausgleichs genutzt werden. Nachdem das Werkzeug ein wenig angehoben wurde, läßt es sich waagrecht aus der Gabel herausnehmen.

Zum Ablegen des Werkzeuges fährt der Industrieroboter das Werkzeug waagrecht in die Gabel des Werkzeughalters, wobei die am Schaft des Werkzeuges angebrachte Verbreiterung (Ring) unter die Gabel gebracht wird. Die Gabel ist vorn mit Schrägen versehen, so daß auch hier eine geringe Fehlpositionierung durch das Pendelfutter abgefangen werden kann. Hat das Werkzeug die vorgesehene Stellung im Werkzeughalter erreicht, fährt der Industrieroboter mit dem Aufnahmefutter nach oben, so daß das Werkzeug mit der Verbreiterung an der Gabel zum Ausschlag kommt und es aus dem Futter gezogen wird. Das Werkzeug fällt dann in die kegelig ausgebildete Auflage, wodurch es genau portioniert wird. In der Gabel wird es durch federbelastete Elemente gehalten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

5 Wie aus Fig. 1 ersichtlich, befindet sich im oberen Teil die federbelastete Wegeausgleichseinrichtung 1. Das Drehmoment wird über den Vierkant 3 übertragen. Feder und Begrenzungsstift ergänzen die in üblicher Weise aufgebaute Einrichtung. Am Schaft des Wegeausgleichs befindet sich das Pendelfutter 2. Das Drehmoment wird über vier kreuzweise angeordnete Stifte 4 übertragen. Durch das Ausführen von Langlöchern bzw. Spielpassungen in der Hülse wird das Bewegungsspiel realisiert. Als Federelemente sind zwei Gummiringe 5 eingepaßt.

15 Im vorderen Teil der Werkzeugaufnahmevorrichtung befindet sich das Futter, in dem das durch Passungen und den Vierkant 6 aufgenommene Werkzeug mittels federbelasteten Kugeln 7 gehalten wird. Das Werkzeug besteht aus dem Aufnahmeteil 8, dem Werkzeugschaft 9 mit dem Ring 10 und dem Arbeitselement (Nuß, Schraubendreher o.ä.) 11. Den Werkzeughalter kennzeichnen im wesentlichen die Elemente Gabel 12 mit federbelasteter Halterung für den
20 Werkzeugschaft und die Auflage 13, welche eine kegelige Führung in Form einer Senkung aufweist.

Zur Aufnahme des Werkzeuges fährt der Industrieroboter die Spindelachse mit Bewegung A über die Achse des Werkzeuges. Mit Bewegung B wird das Werkzeug aufgenommen, die Kugeln 7 rasten ein,
25 der Wegeausgleich 1 und das Pendelfutter 2 korrigieren Abweichungen. Nach dem Anheben C erfolgt das waagerechte Herausnehmen D des Werkzeuges.

Zum Herausnehmen des Werkzeuges wird der Zyklus in umgekehrter Reihenfolge durchfahren, Bewegung C fällt jedoch weg.

30 Das Werkzeug wird unter die Gabel 12 gebracht (Bewegung D). Beim Anheben B kommt der Ring 10 zum Anschlag an die Gabel 12, das Werkzeug wird herausgezogen und fällt auf Auflage 13.

Erfindungsansprüche

- 5 1. Automatischer Werkzeugwechsel für Industrieroboter, dadurch gekennzeichnet, daß sich im oberen Teil der Vorrichtung eine federbelastete Wegeausgleichseinrichtung (1) befindet, das Drehmoment über einen Vierkant (3), und vier kreuzweise angeordnete Stifte (4) auf ein Pendelfutter (2) und von diesem über einen Vierkant (6) auf ein Aufnahmeteil (8) und einen Werkzeugschaft (9) übertragen wird.

- 10 2. Automatischer Werkzeugwechsel nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein in eine Gabel (12) eingesetztes Arbeitselement (11) nach dem Herausziehen, durch einen Ring (10) zurückgehalten, in eine Auflage (13) fällt und in dieser durch federnde Elemente gehalten wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

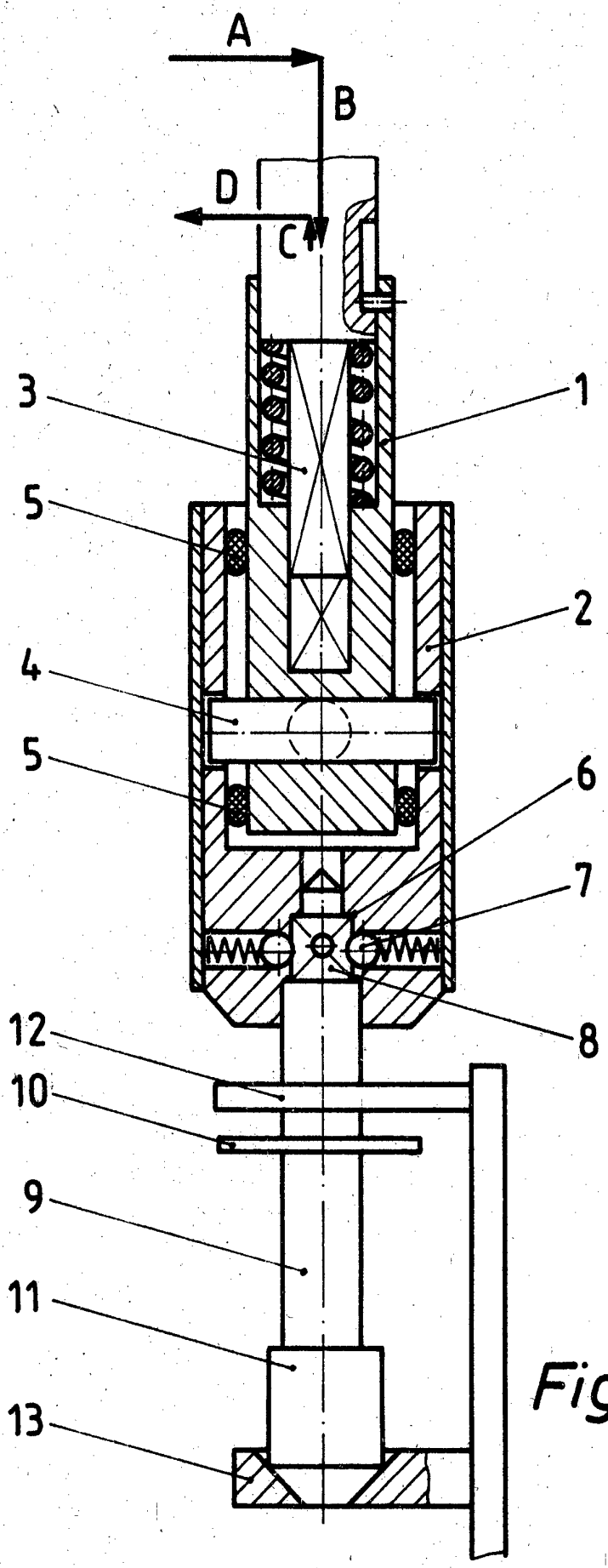


Fig. 1