



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 25 J / 256 980 2

(22) 23. 11. 83

(44) 06.03.85

(71) VEB Forschung, Entwicklung und Rationalisierung des Schwermaschinen- und Anlagenbaus, 3011 Magdeburg, Bleckenburgstraße 25, DD

(72) Gröger, Horst, Dr.-Ing.; Hadasch, Bernd, Dipl.-Ing.; Scheld, Hans, Dipl.-Ing., DD

(54) Antriebsloser Greifer für Industrieroboter

(57) Die Erfindung betrifft einen Greifer für Industrieroboter für Rotationsteile, der die Nachteile, die sich aus dem Greiferantrieb ergeben, vermeidet. Indem der Greifer mit der Peripherie, insbesondere mit dem Werkstück- bzw. Werkzeugmagazin eine technologische Einheit bildet, kann auf den gesonderten Greiferantrieb verzichtet und die Spannbewegung durch das Roboterhanddrehgelenk erzeugt werden. Erfindungsgemäß sind an einem Greifergrundkörper radial verschiebbare Greiforgane angeordnet, die durch einen Spannkegel, der über ein Gewinde gegenüber dem Grundkörper axial bewegt wird, radial verschoben werden, wobei die erforderliche Drehbewegung durch eine Verbindung des Greifergrundkörpers bzw. des Gewindestückes mit dem Roboterhanddrehgelenk erzeugt wird und Lagesicherungselemente des Werkstückmagazins oder andere zusätzlich angebrachte Elemente an anderen Teilen der Roboterperipherie zur Aufnahme des Spannmomentes dienen.

Titel der Erfindung

Antriebsloser Greifer für Industrieroboter

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Greifer für Industrieroboter für
5 rotationssymmetrische Teile und ist für alle Industrieroboter
mit Handdrehgelenk anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- Es sind Greifer für Industrieroboter bekannt, bei denen durch
translatorische oder rotatorische Antriebe und verschiedene
10 Getriebeelemente die Spannelemente bewegt und die Spannkraft
übertragen werden. Beispiele dafür sind aus der Literatur und
aus Patentschriften bekannt. So z. B. in den Patentschriften
DD 158525, DD 158626, DE 2916312, DE 2949558 A 1, DD 34880.
Diese Greifer haben den Nachteil, daß auf Grund des Antriebes
15 die Abmessungen und die Masse sehr groß werden. Dadurch redu-
ziert sich die handhabbare Teilemasse bei vorgegebener Hand-
habekraft. Ebenso erhöht sich der Aufwand an kinetischer Ener-
gie bei der Bewegung des Greifers infolge der erhöhten Brems-
und Beschleunigungskräfte.
- 20 Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß für die Bereitstellung
und Zuleitung des antriebsspezifischen Energieträgers (z. B.
Druckluft, Drucköl, Elektroenergie) zusätzliche Einrichtungen

erforderlich sind. Dadurch erhöht sich der Ausrüstungsaufwand für die Industrieroboter.

Es sind Lösungen bekannt, z. B. mit der Patentschrift

DD 200867/8, bei denen versucht wird, diese Nachteile durch

5 extern angeordnete Antriebe zu vermeiden bzw. einzuschränken.

Dabei werden Lösungen für die Übertragung der Antriebsbewegung vorgestellt. Die Nachteile des Aufwandes der Energiebereitstellung und -zuleitung für den Antrieb werden damit jedoch nicht vermieden.

10 Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Greifer zu schaffen, bei dem auf einen Greiferantrieb verzichtet werden kann. Dadurch werden die Nachteile, die sich aus dem Greiferantrieb ergeben, vermieden.

15 Das sind

- zusätzlicher Platzbedarf für den Antrieb
- zusätzlich zu handhabende Masse am Greifer und damit Reduzierung der Nutzlast,

20 des Greifers,

- zusätzlicher anlagentechnischer Aufwand für die Bereitstellung und Übertragung der Antriebsenergie.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Greifer für In-
25 dustrieroboter zu entwickeln, der unter Nutzung der Drehbewegung des Roboterhanddrehgelenkes im Zusammenwirken mit der Peripherie des Roboters die Spannbewegung realisiert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß an einem Greifergrundkörper radial verschiebbare Greiforgane angeordnet
30 sind, die durch einen Spannkegel, der über ein Gewindestück gegenüber dem Grundkörper axial bewegt wird, radial verschoben werden. Die verschiebbare Anordnung der Greiforgane am Greifergrundkörper wird entweder durch eine formschlüssige Führung in radialer Richtung oder durch eine unmittelbare Befestigung mit

hinreichender elastischer Beweglichkeit, bevorzugt in radialer Richtung, erreicht. Das Gewindestück mit Spannkegel ist im oberen Teil des Greifergrundkörpers in einer entsprechenden Spanngewindebohrung eingedreht und schließt bündig mit dem Greifergrundkörper ab. Zur Übertragung der radialen Spannkraft durch den Spannkegel sind an den Greiferorganen entsprechende Gegenflächen bzw. zwischengeschaltete Übertragungselemente angeordnet.

Zur Übertragung der Drehbewegung des Roboterhanddrehgelenkes wird je nach Ausführungsart der Greifergrundkörper bzw. das Gewindestück des Spannkegels mit dem Roboterhanddrehgelenk verbunden.

Zur Gewährleistung der Verdrehsicherung des Greifers sind im Greifer Ausnehmungen für einen formschlüssigen Eingriff der Lagesicherungselemente des Werkstückmagazins vorhanden, so daß der Greifer mit der Peripherie des Roboters eine funktionelle Einheit bildet, wobei die Ausnehmungen sowohl am Greifergrundkörper als auch am Spannkegel angeordnet sein können. Sind die Ausnehmungen am Greifergrundkörper, dann wird das Gewindestück des Spannkegels mit dem Roboterhanddrehgelenk verbunden, in dem Falle wo die Ausnehmungen am Spannkegel sind, wird der Greifergrundkörper an dem Roboterhanddrehgelenk befestigt. Im Falle der Befestigung des Greifergrundkörpers am Roboterhanddrehgelenk wird die Werkstück-/Werkzeugspannung, d. h. die Greifkraft, nicht durch äußere bei der Handhabung auftretende Kräfte, wie z. B. Umfangskräfte beim Außenrundscheifen der Werkstücke, verändert. Im Falle der Befestigung des Gewindestückes des Spannkegels am Roboterhanddrehgelenk wird die Veränderung der Greifkraft infolge äußerer Kräfte durch eine zusätzliche Sperre, bestehend aus einem federbelasteten Indexstift, der eine formschlüssige Verbindung zwischen Greifergrundkörper und Spannkegel gewährleistet, verhindert.

Komplettiert wird der Greifer durch die dem Stand der Technik entsprechenden Elemente, wie federnde Aufhängung, Sollbruchstück, Sensoren u. a.

Beim Handhaben eines Werkstückes/Werkzeuges bewegt sich der Greifer zunächst bis über das Magazin und dreht sich soweit, daß die Ausnehmungen über den Lagesicherungselementen stehen. Diese Stellung wird im Steuerprogramm des Roboters fixiert.

- 5 Danach bewegt sich der Greifer in bzw. über das Werkstück/Werkzeug, wobei die Lagesicherungselemente des Magazins in die entsprechenden Ausnehmungen am Greifer eingreifen und in radialer und Umfangsrichtung eine formschlüssige Verbindung herstellen. Durch geeignete Sensoren wird eine Teileoberkanten-
10 ternererkennung gewährleistet. Durch Drehung des Roboterhand-drehgelenkes in Gewindeanzugsrichtung erfolgt nun die eigentliche Spannung des Werkstückes bzw. Werkzeuges. Dabei wird der Spannkegel infolge der Gewindedrehung in axialer Richtung verschoben. Die am Spannkegel anliegenden Greiforgane ver-
15 schieben sich dabei in radialer Richtung. Der beim Spannen zurückgelegte Drehwinkel des Roboterhandgelenkes wird entweder durch direkte Vorgabe seiner Größe, z. B. bei sehr engen Toleranzen des Spanndurchmessers, oder durch die sensitive Bestimmung der Spannkraft und die Robotersteuerung in Abhängig-
20 keit von dieser begrenzt. Bei der Ausführung mit Indexstift als Sperre gegen Veränderung der Greifkraft, wird dieser beim Einführen in das Magazin durch ein Lagesicherungselement bestätigt.

- Das Ablegen des Werkstückes/Werkzeuges im Magazin erfolgt in um-
25 gekehrter Reihenfolge. Soll das Werkstück/Werkzeug an anderen Stellen abgelegt werden (z. B. Spannaufnahme der Werkzeugmaschine, Wendeplatz, Meßplatz usw.) so sind dort den Lagesicherungselementen entsprechende Verdrehsicherungen anzubringen.

Ausführungsbeispiel

- 30 Die erfindungsgemäße Lösung wird nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.
In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 und 2:: einen antriebslosen Greifer für innen abgesetzte, gestapelte rotationssymmetrische Werkstücke

Fig. 3 und 4: einen antriebslosen Greifer für außen aufzunehmende rotationssymmetrische Werkstücke

Im ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1 und 2) sind die Werkstücke 1 im Werkstückmagazin 2 gestapelt und in ihrer Lage durch drei Lagesicherungselemente 3 grob fixiert. Der Greifer enthält sowohl an den Greiforganen 4, die Bestandteile des Greifergrundkörpers 5 und durch die Schlitzte 6 voneinander getrennt sind, als auch am Spannkegelelement 7 die Zentrierkegelflächen 8 und 9. Diese Zentrierkegelflächen ermöglichen ein sicheres Einführen der Greiforgane 4 in das Werkstück 1, auch wenn dieses im Rahmen seiner Beweglichkeit auf dem Werkstückmagazin 2 außermittig liegt. Aus Gründen der Justierbarkeit und Montierbarkeit ist das Gewindestück 10 mit Schrauben 11 am Spannkegelelement 7 befestigt. Beim Handhaben des Werkstückes 1 bewegt sich der Greifer zunächst in die dargestellte Lage. Durch Drehung des Roboterhanddrehgelenkes wird der Greifergrundkörper 5 gegenüber dem Spannkegelelement 7 verdreht und damit axial bewegt. Durch den Spannkegel werden dabei die Greiforgane 4 radial nach außen bewegt, bis sie am Werkstück 1 fest anliegen und die Spannkraft übertragen. Nun kann der Greifer diese Lage in Längsrichtung der Lagesicherungselemente 3 verlassen. Zum Ablegen des Werkstückes 1 bewegt sich der Greifer ebenfalls über die Lagesicherungselemente 3 oder die jeweils vorgesehenen Verdrehsicherungen. Der Lösevorgang erfolgt analog dem Spannvorgang in umgekehrter Reihenfolge.

Im zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 3 und 4) sind die Werkstücke 12 im Werkstückmagazin 13 gestapelt und in ihrer Lage durch die Lagesicherungselemente 14 fixiert. Die Greiforgane 15 sind mittels formschlüssiger Führungen 16 im Greifergrundkörper 17 radial verschiebbar gelagert. Durch die Ringfeder 18 werden sie nach außen gedrückt, so daß sie mit der keglichen Fläche am Spannkegel 19 anliegen. Die Spannkegel 19 und das Spanngewinde 20 befinden sich am Spannkegelbauteil 21. Gegen Lösen oder Festziehen des Greifers während der Handhabung sichert der Indexstift 22, der in die Bohrung 23 eingreift. Der Indexstift befindet sich an dem Gleitstein 24, der durch die Feder 25 in die Verriegelungslage gedrückt wird.

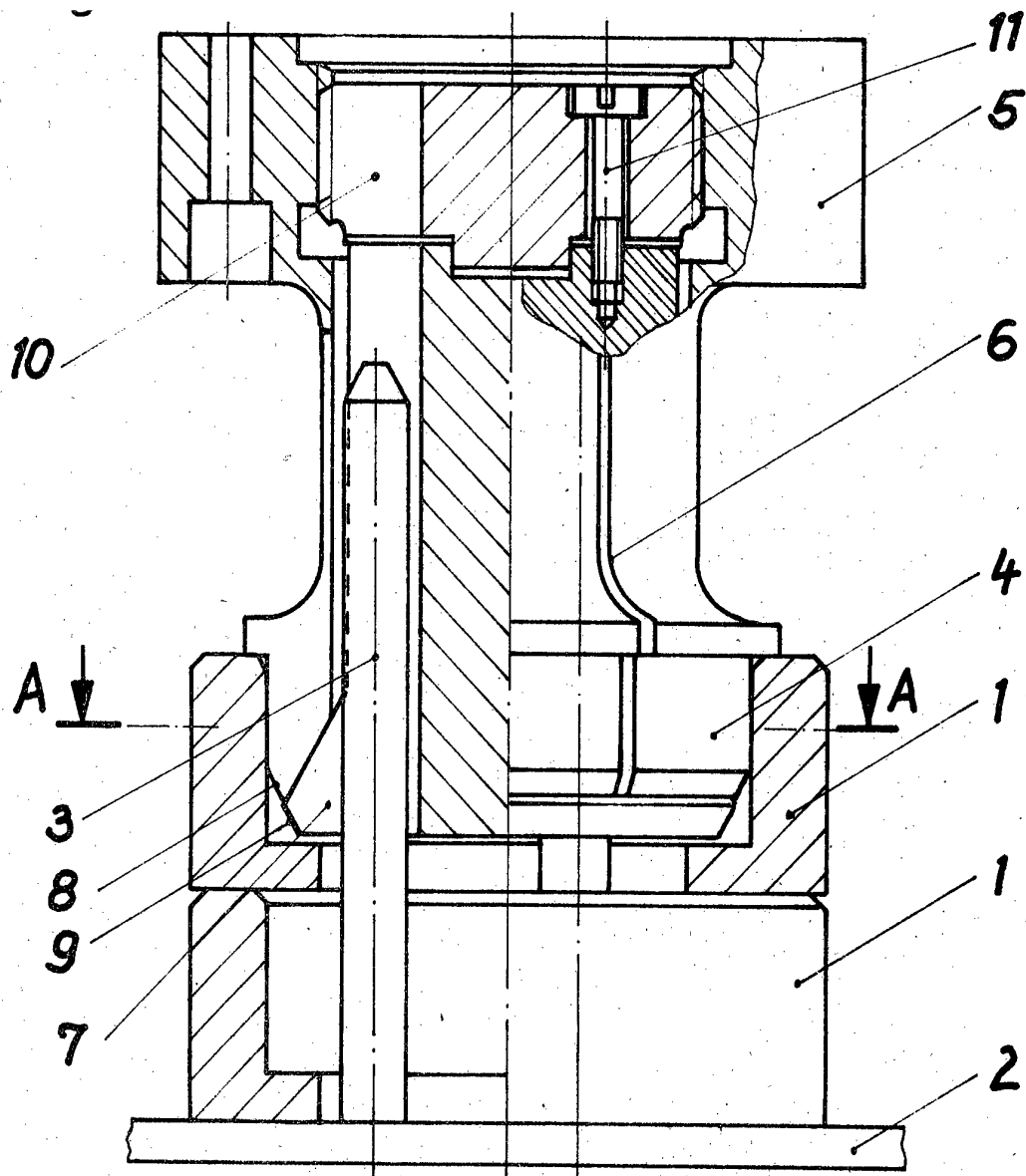
Beim Einfahren des Greifers wird der Gleitstein 24 durch die Kegelfläche 26 am Lagesicherungselement 14 in die Entriegungslage geschoben.

- Beim Handhaben des Werkstückes 12 wird der Greifer zunächst
- 5 in die dargestellte Lage gebracht. Dabei wird durch die Kegelfläche 26 am Lagesicherungselement 14 der Indexstift 22 gegen die Feder aus der Bohrung 23 herausgedrückt. Der Spannvorgang erfolgt nun ebenfalls durch die Drehung des Roboterhanddrehge-
- 10 lenkes, in deren Folge sich der Greifergrundkörper 17 gegenüber dem Spannkegelbauteil 21 axial und die Greiforgane radial verschieben. Beim Verlassen dieser Lage gibt das Lagesicherungselement 14 den Indexstift 22 wieder frei, so daß dieser von der Feder 25 in eine der Bohrung 23 analoge Bohrung gedrückt wird. Durch diesen Formschluß wird der Greifer in der herge-
- 15 stellten Spannung arretiert. Das Ablegen des Werkstückes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Erfindungsanspruch

1. Antriebsloser Greifer für Industrieroboter für rotations-
symmetrische Teile geeignet zum Einsatz an Industrierobo-
tern mit Handdrehgelenk, dadurch gekennzeichnet, daß an ei-
5 nem Greifergrundkörper radial verschiebbare Greiforgane
angeordnet sind, die durch einen Spannkegel, der über ein
Gewinde gegenüber dem Grundkörper axial bewegt wird, radial
verschoben werden, wobei die erforderliche Drehbewegung
durch eine Verbindung des Greifergrundkörpers bzw. des Ge-
10 windestückes mit dem Roboterhanddrehgelenk erzeugt wird und
Lagesicherungselemente des Werkstückmagazins oder andere
zusätzlich angebrachte Elemente an anderen Teilen der Robo-
terperipherie zur Aufnahme des Spannmoments dienen.
2. Antriebsloser Greifer nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
15 daß für den formschlüssigen Eingriff der Lagesicherungsele-
mente im Greifergrundkörper bzw. im Spannkegel Ausnehmungen
vorhanden sind.
3. Antriebsloser Greifer nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Greiforgane am Greifergrundkörper mit einer form-
20 schlüssigen Führung oder durch eine unmittelbare Befestigung
mit elastischer Beweglichkeit in radialer Richtung angeord-
net sind.
4. Antriebsloser Greifer nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Arretierung des Greifers zwischen Greifergrundkörper
25 und Spannkegel ein federbelasteter Indexstift angeordnet ist,
der durch Lagesicherungselemente betätigt wird.

Hierzu gehören 2 Seiten Zeichnungen



Figur 2
(Schnitt A-A)

