



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

214 322

Int.Cl.³

3(51) B 23 Q 3/155

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q/ 2486 607

(22) 10.03.83

(44) 10.10.84

(71) VEB WERKZEUGMASCHINENKOMBINAT "FRITZ HECKERT" KARL-MARX-STADT,DD;

(72) GÖRZEL, HEINZ,DIPL.-ING.,NITSCHKE, PETER,DIPL.-ING.,SCHWARZENBERGER, RAINER,DD;

(54) **GREIFER FUER ROTATIONSSYMMETRISCHE TEILE**

(57) Greifer für rotationssymmetrische Teile, insbesondere für die Werkzeugwechseleinrichtung einer Werkzeugmaschine, mit einem feststehenden Griffbereich und einem ein- und ausschwenkbaren, zwei Kontaktstellen zum Werkzeug aufweisenden Spannelement, das mit einem zeitweise von greiferextern angeordneten technischen Mitteln betätigten Ver- und Entriegelungsglied in Wirkverbindung steht. Das Ziel ist, bei Gewährleistung einer hohen Funktionssicherheit und eines niedrigen Verschleißverhaltens, den konstruktiven, fertigungs- und steuerungstechnischen Aufwand zu senken. Die Aufgabe besteht darin, das Spannelement sowie das mit diesem zusammenwirkende Ver- und Entriegelungselement so zu gestalten und funktionell miteinander zu verbinden, daß dadurch sowohl die Offen-/Klemmstellung des Spannelementes als auch die Aufrechterhaltung/Aufhebung der betreffenden Stellung bewirkt wird, wobei alle Funktionsabläufe innerhalb einer Bewegung des Greifers realisiert werden und für die Betätigung des Ver- und Entriegelungsgliedes im jeweiligen Wechselbereich nur eine greiferexterne Kontaktstelle vorzusehen ist. Erfindungsgemäß sind ein verdrehbares Spannteil und ein doppelarmiger, vom Greiferarm schwenkbeweglich aufgenommener Fixierhebel in ihrer Verdrehrichtung federbelastet miteinander verbunden, wobei der Fixierhebel einerseits abwechselnd mit einer von zwei Arretierungen des Spannteiles im Eingriff steht und andererseits zeitweilig mit einem seine Wirkstellung für die Werkzeugklemmung wahlweise aufhebenden Entriegelungsorgan funktionell verbunden ist. Fig.2

Titel der Erfindung

Greifer für rotationssymmetrische Teile

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Greifer für rotationssymmetrische Teile, insbesondere für die Werkzeugwechseleinrichtung einer Werkzeugmaschine, mit einem feststehenden Griffbereich und einem ein- und ausschwenkbaren, zwei Kontaktstellen zum Werkzeug aufweisenden Spannelement, das mit einem zeitweise von greiferextern angeordneten technischen Mitteln betätigten Ver- und Entriegelungsglied in Wirkverbindung steht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind doppelarmige Werkstückgreifer bekannt, bei denen die Spannelemente beider Greifer über Gestänge, die jeweils einerseits an den Spannelementen und andererseits an einem in der Schwenkachse des Doppelarmgreifers drehbeweglich aufgenommenen Verbindungsglied angelenkt sind, zwangsläufig miteinander verbunden werden. Die Ver-/Entriegelung der Spannelemente erfolgt mittels gleichachsig zu ihnen verschiebbaren und über einen Mechanismus von einem Hydraulikzylinder betätigten Stiften (DE-OS 2 106 989, US-PS 4 013 176, 4 065 988).

Die Kopplung beider Greifer bewirkt, daß diese stets gleichzeitig greifen / öffnen. Für Werkzeugwechseleinrichtungen, deren Doppelarmgreifer den Austausch der Werkzeuge zwischen der Arbeitspindel und einem Werkzeugmagazin vornehmen und deren Greifer zu diesem Zweck unabhängig voneinander und zeitversetzt in und

außer Arbeitsstellung gebracht werden müssen, ist diese Lösung nicht geeignet. Darüber hinaus erfordert sie einen erheblichen mechanischen sowie steuerungstechnischen Aufwand und längere Wechselzeiten.

Bekannt ist weiterhin ein Doppelarmgreifer für die Werkzeugwechsleinrichtung eines Bearbeitungszentrums, bei dem die den ortsfesten Klauen der Greifer zugeordneten ein- und ausschwenkbaren Klauen jeweils mit Klemmarmen verdrehbeweglich verbunden sind, die durch ihren zeitweiligen Kontakt mit am Spindelkopf sowie im Bereich des Werkzeugmagazins angebrachten Widerlagern die Offen-/ Klemmstellung der Greifer bewirken. Jeder Klemmarm ist an seinem oberen Ende zweifach abgeschrägt, wobei sich diese Schrägen mit analogen Schrägen der Widerlager für die Offenstellung schneiden und ein durch eine Radialbewegung des Doppelarmgreifers herbeigeführtes Aufeinandertreffen der betreffenden Schrägen die Offenstellung des jeweiligen Greifers einleitet. Die Klemmstellung wird dadurch erreicht, daß die Klemmarme mit dem gleichen Ende, jedoch seitlich, auf eines der für das Schließen der Greifer vorgesehenen Widerlager treffen. Eine federbelastete Kugel hält die beweglichen Klauen in Klemmstellung. Auf diese Einrichtung kann dann verzichtet werden, wenn das Verhältnis der Schwenkachsen des Greifermechanismus so gewählt wird, daß in der Schließstellung eine Eigenverriegelungskraft gegenüber Öffnungskräften geschaffen ist (DE-OS 28 08 796). Die Gestaltung der Greifermechanismen ist relativ kompliziert, wobei bei einem beachtlichen Teil der Funktionselemente eine verhältnismäßig hohe Fertigungsgenauigkeit gesichert sein muß. Dadurch ergibt sich neben der materialintensiven Bauweise ein dementsprechend hoher fertigungstechnischer Aufwand. Zur Sicherung einer einwandfreien Funktion sind die Widerlager genau zu justieren, was verhältnismäßig aufwendig ist. Dabei führt das notwendigerweise häufige Überfahren der die Offenstellung bewirkenden Widerlager durch die angeschrägten Klemmarme in diesem Bereich zu erhöhten Verschleißerscheinungen, was die Funktionssicherheit der Greifer negativ beeinflussen kann. Ein weiterer wesentlicher Nachteil besteht darin, daß die Greifer zu ihrer Betätigung in jedem Fall eine geradlinige radiale Bewegung zum Werkzeug ausführen müssen. Diese Bewegung ist von

der Werkzeugwechseleinrichtung zusätzlich zur üblichen Schwenkbewegung des Doppelarmgreifers zu realisieren und erfordert neben einer längeren Wechselzeit einen erhöhten mechanischen und steuerungstechnischen Aufwand.

Aus der DE-OS 1 552 354 ist eine Werkzeugwechseleinrichtung mit einem Doppelarmgreifer bekannt, dessen mit einem schwenkbaren Greiferfinger versehene Greifer durch Federdruck in Offenstellung gehalten und in Abhängigkeit der Axialstellung des drehbeweglichen Doppelarmgreifers in und außer Klemmstellung gebracht werden.

Die Klemmung des Werkzeuges erfolgt während der Aushubbewegung des Doppelarmgreifers, indem ein federbelasteter Nocken freigegeben und gegen eine Schräge des Greiferfingers gedrückt wird, der dadurch auf das Werkzeug einschwenkt. Eine derartige Werkzeugklemmung hat bei Arbeitsspindeln mit konischer Werkzeugaufnahme den wesentlichen Nachteil, daß sich das Werkzeug für einen gewissen Zeitraum undefiniert im Greifer bewegt, was zur Beschädigung der Werkzeugaufnahme führen kann, den Verschleiß erhöht und im allgemeinen die Funktionssicherheit beim Werkzeugwechsel beeinträchtigt. Diese Lösung ist deshalb für den automatischen Wechsel von Werkzeugen mit Steilkegelschaft nicht geeignet. Die Übertragung der Klemmkraft über eine den Verschleiß fördernde Punkt-Linienberührung zwischen federbelastetem Nocken und Greiferfinger sowie die zur Aufrechterhaltung der Klemmstellung während des Werkzeugwechsels erforderlich verhältnismäßig große und damit aufwandserhöhende Dimensionierung des Spannockens und der auf ihn einwirkenden Feder sind weitere Nachteile dieser Lösung.

Durch die DE-OS 2 410 444 ist schließlich ein Übertragungsarm für einen Werkzeugwechsler bekannt, dessen aus einer festen unteren und einer schwenkbeweglichen oberen Gabel bestehender Greifer durch radial zum Werkzeug verlaufende Bewegungen des Übertragungsarmes in und außer Klemmstellung gebracht wird. Eine federbelastete Gabelklaue hält die bewegliche Gabel in einer Offen- und einer Klemmstellung. In Abhängigkeit der Werkzeugaushub- und Werkzeugeinsetzbewegung des Übertragungsarmes sichert eine unter Einwirkung einer Feder stehende Sperrklinke die Auf-

rechterhaltung der Greiferklemmstellung während des Werkzeugwechsels.

Die weitestgehende funktionelle Trennung der technischen Mittel für die Betätigung des Greifers und die Aufrechterhaltung/Aufhebung seiner Klemmstellung führt dazu, daß dieser konstruktiv und fertigungstechnisch ziemlich aufwendig ist. Eine relativ große Anzahl von Funktionselementen und mehrere daraus resultierende Lagerstellen und Betätigungsflächen sowie die bei der Realisierung der Offen-/Klemmstellung gewählte Art und Weise des Kontaktes zwischen beweglicher Gabel und Werkzeugbund, machen diesen Greifer sehr verschleißanfällig.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei Gewährleistung einer hohen Funktionssicherheit und eines niedrigen Verschleißverhaltens, den konstruktiven, fertigungs- und steuerungstechnischen Aufwand zu senken.

Wesen der Erfindung

Die technischen Ursachen für die Mängel der bekannten Lösungen bestehen im wesentlichen

- in der konstruktiven Gestaltung und der Art und Weise der Verbindung von Spannelement und Ver-/Entriegelungsglied einerseits sowie der funktionellen Zuordnung zum Greiferarm und den greiferextern angeordneten technischen Mitteln für die Betätigung des Spannelementes andererseits,
- in der daraus resultierenden teilweisen oder vollständigen Trennung der Funktionsabläufe / technischen Mittel für die Realisierung der Aufrechterhaltung / Aufhebung der jeweiligen Stellung des Spannelementes von denen zu dessen unmittelbarer Betätigung.

Die Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Greifers für rotationssymmetrische Teile, dessen ein- und ausschwenkbares, zwei Kontaktstellen zum Werkzeug aufweisendes Spannelement sowie das mit diesem zusammenwirkende Ver- und Entriegelungselement so zu gestalten und funktionell miteinander zu verbinden sind, daß dadurch sowohl die Offen-/Klemmstellung des Spannelementes als auch die Aufrechterhaltung / Aufhebung der betreffenden

Stellung bewirkt wird wobei alle damit im Zusammenhang stehenden Funktionsabläufe innerhalb einer Bewegung des Greifers realisiert werden und für die Betätigung des Ver- und Entriegelungsgliedes im jeweiligen Wechselbereich nur eine greiferexterne Kontaktstelle vorzusehen ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein verdrehbares Spannteil und ein doppelarmiger, vom Greiferarm schwenkbeweglich aufgenommener Fixierhebel in ihrer Verdrehrichtung federbelastet miteinander verbunden sind, wobei der Fixierhebel einerseits abwechselnd mit einer von zwei Arretierungen des Spannteiles im Eingriff steht und andererseits zeitweilig mit einem seine Wirkstellung für die Werkzeugklemmung wahlweise aufhebenden Entriegelungsorgan funktionell verbunden ist.

Das Spannteil weist auf seiner Rückseite einen Einschnitt auf, an dessen längerer Seitenfläche eine sich am Fixierhebel abstützende Feder anliegt, wobei die kürzere Seitenfläche und ein Teil der sie begrenzenden Grundfläche des Einschnittes die Arretierung für die Offenstellung bilden, an die sich die auf einem größeren Schwenkradius des Spannteiles liegende und zum Einschnitt offene Arretierung für die Klemmstellung anschließt.

Der Fixierhebel weist an seinem dem Spannteil zugewandten Ende eine Nase auf, die rückseitig die Feder für die Verdrehbelastung zum Spannteil aufnimmt und den Eingriffsbereich des Fixierhebels mit dessen Arretierungen bildet. Dabei ist der Fixierhebel an seinem anderen Ende mit einer Rolle versehen, die in Spannstellung in der Bewegungsbahn des ein- und ausschwenkbaren Entriegelungsorganes liegt, wobei das Entriegelungsorgan als doppelarmiger Hebel ausgebildet ist, der als Funktionselement einer außerhalb des Greiferarmes angeordneten Betätigungseinrichtung an seinem der Rolle abgewandten Ende gegen die Kraft einer Feder von einem kraftbetätigten Organ antreibbar ist.

Nach einem letzten Merkmal der Erfindung ist der Fixierhebel exzentrisch und in seinem Abstand zum Spannteil einstellbar am Greiferarm gelagert.

Das Spannteil wird entsprechend der jeweils zu realisierenden Stellung vom zu ergreifenden Werkzeug oder von dem Fixierhebel betätigt.

Im Falle der Werkzeugaufnahme trifft das Spannteil infolge der Schwenkbewegung des Greiferarmes mit seiner in den feststehenden Griffbereich des Greifers hineinragenden Kontaktflächen auf den Werkzeugbund und verdreht sich dadurch soweit im Uhrzeigersinn, bis die in gleicher Richtung einschwenkende zweite Kontaktfläche den Werkzeugbund hintergreift und damit die Klemmung vollzieht. Die Verdrehbewegung des Spannteiles bewirkt, daß sich seine Arretierung für die Offenstellung vom Fixierhebel löst und dieser unter der Einwirkung der sich zunächst spannen- den und anschließend wieder entspannenden Feder für die Verdrehbelastung in Eingriff mit der Arretierung für die Klemmstellung des Spannteiles gelangt.

Zur Erreichung der Offenstellung wird das Entriegelungsorgan gegen die Rolle des Fixierhebels gedrückt, wodurch sich dieser, die Arretierung für die Klemmstellung aufgebend, verdreht und die Feder für die Verdrehbelastung spannt. Damit ist ein instabiler Zustand im Greifermechanismus gegeben. Schwenkt der Greiferarm vom Werkzeug weg, so kann sich das Werkzeug deshalb aus dem feststehenden Griffbereich des Greifers lösen, weil sich das Spannteil unter Einwirkung der sich entspannenden vorstehend genannten Feder so verdreht, daß seine Kontaktfläche für die Werkzeugklemmung vom Werkzeug wegschwenkt, während die andere Kontaktfläche wieder in den feststehenden Griffbereich eintritt. Dabei wird die Anlage der Rolle des Fixierhebels am Entriegelungsorgan solange aufrechterhalten, bis in schon beschriebener Art und Weise Spannteil und Fixierhebel miteinander in Eingriff stehen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1: die Offenstellung,

Fig. 2: die Spannstellung des Greifers.

In einem Greiferarm 1, der beispielsweise Bestandteil eines Doppelarmgreifers sein kann, ist der halbkreisförmige feststehende Griffbereich 2 eingearbeitet, der das aufgenommene und strich-

punktiert angedeutete Werkzeug 3 halbseitig umgreift. Dem Griffbereich 2 ist ein Spannteil 4 zugeordnet, das um einen Schwenkpunkt 5 beweglich am Greiferarm 1 aufgenommen wird. Das Spannteil 4 besitzt zwei Kontaktflächen 6,7, von denen die Kontaktfläche 6 in Offenstellung in den feststehenden Griffbereich 2 hineinragt und die Kontaktfläche 7 die Spannstellung realisiert. An seiner Rückseite ist das Spannteil 4 mit einem doppelarmigen, vom Greiferarm 1 schwenkbeweglich aufgenommenen Fixierhebel 8 in Verdrehrichtung federbelastet verbunden und wird von diesem sowohl in Spann- als auch in Offenstellung gehalten. Dabei weist das Spannteil 4 auf seiner Rückseite einen Einschnitt 9 auf, an dessen längerer Seitenfläche 10 eine sich am Fixierhebel 8 abstützende Feder 11 anliegt. Die kürzere Seitenfläche 12 sowie ein Teil der sie begrenzenden Grundfläche 13 des Einschnittes 9 bilden eine Arretierung 14, an die sich eine weitere, auf einem größeren Schwenkradius des Spannteiles 4 liegende und zum Einschnitt 9 offene Arretierung 15 anschließt. Der Fixierhebel ist an seinem dem Spannteil 4 zugewandten Ende mit einer Nase 16 versehen, die, wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, in Offenstellung mit der Arretierung 14 und in Spannstellung mit der Arretierung 15 in Eingriff steht. Im rückseitigen Bereich der Nase 16 sitzt die Feder 11 auf.

Am anderen Ende des Fixierhebels 8 ist eine Rolle 17 befestigt, die in Spannstellung in der Bewegungsbahn eines ein- und aus-schwenkbaren Entriegelungsorgans 18 einer außerhalb des Greiferarmes 1 angeordneten Betätigungseinrichtung 19 liegt. Das Entriegelungsorgan 18 ist ein doppelarmiger Hebel, der an seinem der Rolle 17 abgewandten Ende, gegen die Kraft einer Feder 20, von einem kraftbetätigten Organ 21 antreibbar ist. Das Organ 21 kann beispielsweise ein Hydraulikzylinder sein.

Der Fixierhebel 8 wird mittels einer ex^{*)}zentrischen Lagerung 22 am Greiferarm 1 aufgenommen, wodurch sein Abstand zum Spannteil 4 einstellbar ist und optimale Eingriffsverhältnisse zwischen der Nase 16 und den Arretierungen 14, 15 geschaffen werden können.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Greifers bestehen im wesent-
+) z

lichen darin, daß

- bei Gewährleistung einer hohen Funktionssicherheit eine einfache und verschleißarme Bauweise erreicht wird,
- der fertigungs- und steuerungstechnische Aufwand gesenkt sowie erforderliche Justage minimiert und
- kurze Wechselzeiten erzielt werden.

Erfindungsanspruch

1. Greifer für rotationssymmetrische Teile, insbesondere für die Werkzeugwechseleinrichtung einer Werkzeugmaschine, mit einem feststehenden Griffbereich und einem ein- und ausschwenkbaren, zwei Kontaktstellen zum Werkzeug aufweisenden Spannelement, das mit einem zeitweise von greiferextern angeordneten technischen Mitteln betätigten Ver- und Entriegelungsglied in Wirkverbindung steht, gekennzeichnet dadurch, daß ein verdrehbares Spannteil (4) und ein doppelarmiger, vom Greiferarm (1) schwenkbeweglich aufgenommener Fixierhebel (8) in ihrer Verdrehrichtung federbelastet miteinander verbunden sind, wobei der Fixierhebel (8) einerseits abwechselnd mit einer von zwei Arretierungen (14;15) des Spannteiles (4) im Eingriff steht und andererseits zeitweilig mit einem seine Wirkstellung für die Werkzeugklemmung wahlweise aufhebenden Entriegelungsorgan (18) funktionell verbunden ist.
2. Greifer nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Spannteil (4) auf seiner Rückseite einen Einschnitt (9) aufweist, an dessen längerer Seitenfläche (10) eine sich am Fixierhebel (8) abstützende Feder (11) anliegt, wobei die kürzere Seitenfläche (12) und ein Teil der sie begrenzenden Grundfläche (13) die Arretierung (14) für die Offenstellung bilden, an die sich die auf einem größeren Schwenkradius des Spannteiles (4) liegende und zum Einschnitt (9) offene Arretierung (15) für die Klemmstellung anschließt.
3. Greifer nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Fixierhebel (8) an seinem dem Spannteil (4) zugewandten Ende eine Nase (16) aufweist, die rückseitig die Feder (11) aufnimmt und den Eingriffsbereich des Fixierhebels (8) mit den Arretierungen (14;15) des Spannteiles (4) bildet.
4. Greifer nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Fixierhebel (8) an seinem anderen Ende mit einer Rolle (17) versehen ist, die in Spannstellung in der Bewegungsbahn des ein- und ausschwenkbaren Entriegelungsorganes (18) liegt, wobei das Entriegelungsorgan (18) als doppelarmiger Hebel ausgebildet ist, der als Funktionselement einer außerhalb

des Greiferarmes (1) angeordneten Betätigungseinrichtung (19) an seinem der Rolle (17) abgewandten Ende gegen die Kraft einer Feder (20) von einem kraftbetätigten Organ (21) antreibbar ist.

5. Greifer nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Fixierhebel (8) exentrisch und in seinem Abstand zum Spann-
teil (4) einstellbar am Greiferarm (1) gelagert ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

