



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 261 270 A3

4(51) B 25 J 19/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 25 J / 295 638 8

(22) 28.10.86

(45) 26.10.88

(71) VEB Mechanisierung Roehrsdorf, Leninstraße 14, Roehrsdorf, 9104, DD

(72) Kramer, Mathias, Dipl.-Ing.; Münch, Jürgen; Mai, Steffen, DD

(54) Kollisionsschutz für Manipulatoren

(55) Kollisionsschutz, Druckfederlagerung, Nachlaufweg, Kegelement, Formteile, manipulatorseitiges Gehäuseteil, werkzeugseitiges Gehäuseteil

(57) Die Erfindung betrifft einen Kollisionsschutz für Manipulatoren, der dazu dient, im Falle einer Kollision des Werkzeuges oder eines Werkstückes mit einem Hindernis, den Antrieb des Manipulators abzuschalten. Die Aufgabe der Erfindung, einen Kollisionsschutz für Manipulatoren zu entwickeln, der bei jeglicher Krafteinwirkung, unabhängig von deren Größe und Richtung, anspricht und dabei einen großen Nachlauf realisiert, wird dadurch gelöst, daß zwischen dem werkzeugseitigen und dem manipulatorseitigen Gehäuseteil eine vorgespannte Druckfeder beidseitig Kegelemente aufweist, die in kegeligen Lagerstellen geführt werden, wobei der Winkel in den Lagerstellen größer als der der Kegelemente ist. Die beiden Lagerstellen befinden sich in zwei sich teilweise umschließenden Gehäuseteilen und werden von der Druckfeder auf eine vorgegebene Distanz gehalten, so daß gewährleistet ist, daß die jeweils an den Gehäuseteilen angebrachten Formteile kraft- und formschlüssig miteinander in Eingriff stehen.

Patentanspruch:

1. Kollisionsschutz für Manipulatoren, im wesentlichen bestehend aus zwei in Manipulatorarmachse liegenden Flanschen, die über eine zentrisch angeordnete Feder in Verbindung stehen und deren aufeinanderliegende Oberflächen kraft- und formschlüssig miteinander verbunden sind, sowie einem zwischen manipulatorseitigem und werkzeugseitigem Gehäuseteil angeordneten, beidseitig mit Kegelementen versehenem Lagerelement, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Lagerelement beidseitig einer Druckfeder (9) Kegelemente (10) und (11) aufweist, die von einer kegeligen Lagerstelle (13) im werkzeugseitigen Gehäuseteil (2) und von einer Lagerstelle (12) im manipulatorseitigen Gehäuseteil (1) aufgenommen werden, wobei der Winkel dieser Lagerstellen (12) und (13) größer als der der Kegelemente (10) und (11) ist.
2. Kollisionsschutz nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Kegelement (10) einen zylindrischen Ansatz aufweist.
3. Kollisionsschutz nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Kegelement (11) einen zylindrischen Ansatz mit Grundbohrung zur Aufnahme des zylindrischen Ansatzes des Kegelementes (10) aufweist.
4. Kollisionsschutz nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß mindestens eine der beiden Lagerstellen (12) oder (13) ein Einstellelement (14) aufweist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kollisionsschutz für Manipulatoren. Sie dient dazu, im Falle einer Kollision des Werkzeuges oder eines Werkstückes mit einem Hindernis, den Antrieb des Manipulators abzuschalten, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Manipulators zu verhindern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In dem DD-WP 143 226 wird eine Lösung eines Kollisionsschutzes beschrieben, bei der die Sicherheitseinrichtung in Richtung Manipulatorarmachse angeordnet ist. Diese Einrichtung stellt eine im Kollisionsfall lösbare Verbindung zwischen dem Ausleger des Manipulators und der Gabel zur Werkzeugaufnahme her. Sie besteht im wesentlichen aus einem mittig an der Gabel angebrachten halbkugelförmigen Bolzenkopf, der in einer Pfanne, die sich im Ausleger befindet, gelenkig gelagert ist. Die Pfanne weist eine Mittelbohrung auf, die zum Einrasten des Bolzenkopfes in die Normallage dient und federnd gelagert wird. Sie ist nur senkrecht zu einem Kreuzstück bewegbar. Eine Auslenkung des Kreuzstückes wird in eine geradlinige Bewegung der Pfanne umgewandelt, wobei die Pfanne in einem, von einer vorgenannten Druckfeder gehaltenen Gleitstück so gelagert ist, daß bei einer bestimmten Krafteinwirkung über das Arbeitsgerät auf die Gabel ein Schaltfinger zur Betätigung des Kollisionsschutzschalters ausgelenkt wird. Nach erfolgter Kollision wird die gleiche Ausgangsposition wieder selbsttätig erreicht. Der Nachteil dieser Einrichtung besteht darin, daß sie bei auftretenden Druck- bzw. Torsionskräften nicht auslöst. Es werden lediglich Biegekräfte aufgenommen und zur Schaltung gebracht. In diesem Falle wird die mit dem Kreuzstück in Verbindung stehende Druckfeder zusammengedrückt, was eine Abstandsänderung zwischen Bolzenkopf und Kreuzstück zur Folge hat. Diese Abstandsänderung wird auf einen Schaltmechanismus zum Abschalten des Antriebes des Manipulators übertragen. Die Einrichtung spricht daher erst dann an, wenn die spezifische Federsteife der eingesetzten Druckfeder überwunden ist. Daraus resultiert, daß die Einrichtung relativ schwerfällig bezüglich ihrer Ansprechbarkeit reagiert. Das führt außerdem nachteilig dazu, daß ein Teil des Nachlaufweges der Gabel, der zur Verhinderung von Zerstörungen einzelner Bauteile des Manipulators erforderlich ist, von der Druckfeder bereits kompensiert und folglich verringert wird. Eine andere Lösung einer Sicherheitseinrichtung, die im rechten Winkel zur Manipulatorarmachse angeordnet ist, wird in dem DD-WP 222 244 beschrieben. Sie besteht aus zwei auf Distanz gehaltenen und gegeneinander kraftschlüssig gespannten, mit einer Plan-Verzahnung versehenen Flanschen, zwischen denen mehrere Geber eingebracht sind. Die kraftschlüssige Verbindung wird in diesem Falle von einem Tellerfederpaket hergestellt. Die Verwendung eines Tellerfederpaketes zur Realisierung der Distanz zwischen beiden Flanschen ist deshalb erforderlich, um mit Hilfe dessen spezifischer Federsteife das sich durch die rechtwinklige Anordnung zur Manipulatorarmachse ergebende Biegemoment zu kompensieren. Das bedeutet für den Kollisionsfall, daß die Kollisionskraft größer ist als die spezifische Federsteife des Tellerfederpaketes sein muß, um eine Ausschaltung des Antriebsmechanismus zu bewirken. Für den Nachlaufweg ergibt sich somit der gleiche Nachteil wie bereits oben erwähnt. Außerdem besteht ein weiterer Nachteil darin, daß die Einrichtung bei Kräften, die genau in der Manipulatorarmachse wirken, nicht anspricht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Kollisionsschutz für Manipulatoren zu schaffen, der die Zerstörung von Bauteilen mit größtmöglicher Sicherheit verhindert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kollisionsschutz für Manipulatoren zu entwickeln, der bei jeglicher Krafteinwirkung, unabhängig von deren Größe und Richtung, anspricht und dabei einen größtmöglichen Nachlaufweg realisiert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem werkzeugseitigen und dem manipulatorseitigen Gehäuseteil eine vorgespannte Druckfeder beidseitig Kegelelemente aufweist, die in kegeligen Lagerstellen geführt werden, wobei der Winkel in den Lagerstellen größer als der der Kegelelemente ist. Die beiden Lagerstellen befinden sich in zwei sich teilweise umschließenden Gehäuseteilen und werden von der vorgespannten Druckfeder auf eine vorgegebene Distanz gehalten, so daß damit gewährleistet ist, daß die jeweils an den Gehäuseteilen angebrachten Formteile kraft- und formschlüssig miteinander in Eingriff stehen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Druckfeder auf Ansätzen von Kegelelementen geführt, wobei einer der Ansätze zylindrisch und der andere zylindrisch mit Grundbohrung ausgebildet ist.

In weiterer vorteilhafter Ausführung der Erfindung weist eine der beiden Lagerstellen ein Einstellelement auf. Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß die Lagerung der vorgespannten Druckfeder auf Kegelelementen erfolgt. Dadurch wird gewährleistet, daß eine auf den Manipulator einwirkende Kraft direkt und nahezu in ihrer vollständigen Größe auf die Kegelelemente der Druckfeder übertragen wird. Das führt dazu, daß sie um einen entsprechenden Winkel gegenüber ihrer Ausgangslage ausgelenkt wird. Diese Auslenkung wird dadurch möglich, daß der Abstand beider Kegelelemente teleskopartig veränderbar ist. Dabei führt jede geringfügige Lageänderung der beiden Gehäuseteile zueinander unmittelbar zum Auslösen des Abschaltens des Antriebes.

Mit Hilfe dieser Einrichtung wird es möglich, unabhängig der Beachtung der spezifischen Federsteife der eingesetzten Druckfeder, daß der Kollisionsschutz schon bei der geringsten Krafteinwirkung anspricht, da die sich ergebende resultierende Kollisionskraftlinie sehr flach verläuft und ein großer Nachlaufweg erzielt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Aufbau des Kollisionsschutzes

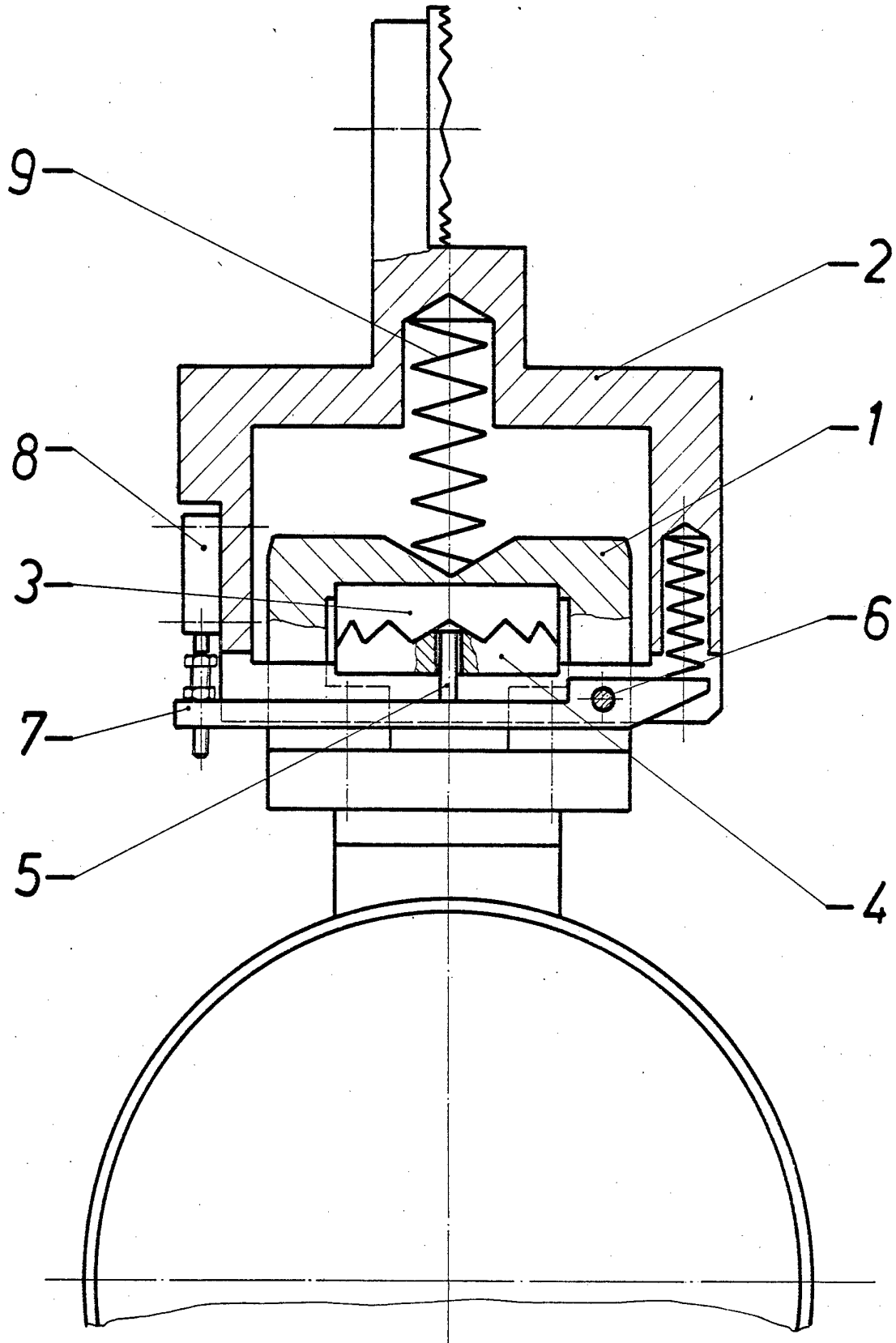
Fig. 2: Lagerung der Druckfeder

Aus Fig. 1 ist der Aufbau des Kollisionsschutzes ersichtlich. Danach besteht diese Einrichtung im wesentlichen aus dem manipulatorseitigen Gehäuseteil 1 und dem werkzeugseitigen Gehäuseteil 2, wobei beide Gehäuseteile 1 und 2 jeweils mit Formteilen 3 und 4 versehen sind, die auf ihrer Planseite eine Verzahnung aufweisen. Die Formteile 3 und 4 werden mit Hilfe einer zwischen den Gehäuseteilen 1 und 2 angebrachten, vorgespannten Druckfeder 9, die in diesen Gehäuseteilen 1 und 2, mittels der Kegelelemente 10 und 11 (s. Fig. 2), gelagert ist, kraft- und formschlüssig in Eingriff gehalten. Ein innerhalb der Formteile 3 und 4 zentrisch angeordneter Taststift 5 dient zur Registrierung von Abstandsänderungen beider Formteile 3 und 4. Dieser steht mit einem mit einer definierten Feder belasteten Hebel 7 in Verbindung, der die geringste Lageänderung des Taststiftes 5 entsprechend vergrößert und auf einen, auf eine bestimmte Sensibilität einstellbaren Mikrotaster 8 überträgt, der nunmehr das Abschalten des Antriebes des Manipulators auslöst. Erfolgt eine Kollision des Manipulators mit einem Hindernis aus einer beliebigen Richtung, wird die Lage der Gehäuseteile 1 und 2 zueinander geändert. Das bedeutet, daß die Druckfeder 9 mit ihren beidseitig angeordneten, ineinander verschiebbaren Kegelelementen 10 und 11 um einen entsprechenden Winkel, gegenüber ihrer Ausgangslage, ausgelenkt wird. Diese Auslenkung bewirkt, daß die Formteile 3 und 4 ihre Lage innerhalb der Verzahnung zueinander verändern.

Um ein Überschnappen der Verzahnung der Formteile 3 und 4 zu verhindern, wird ein Anschlag vorgesehen. Die veränderte Lage der Formteile 3 und 4 zueinander führt dazu, daß der Taststift 5 ebenfalls seine ursprüngliche Lage ändert. Der mittels Feder und Taststift 5 in seiner Ausgangslage gehaltene Hebel 7 bewegt sich, infolge der Lageänderung des Taststiftes 5, um seinen Drehpunkt 6. Auf Grund des entsprechend lang ausgebildeten Hebelarmes des federbelasteten Hebels 7, spricht der Mikrotaster 8 bereits bei der geringsten Bewegung des Hebels 7 an und schaltet den Antriebsmechanismus des Manipulators ab. Nach Beseitigung des die Kollision auslösenden Hindernisses ist die Druckfeder 9 mit ihren Kegelelementen 10 und 11 bestrebt, ihre Ausgangslage wieder einzunehmen.

Mit Hilfe der auf der Planseite der Formteile 3 und 4 angebrachten Verzahnungen kann der Kollisionsschutz erneut seine Ausgangslage herstellen.

Fig. 1



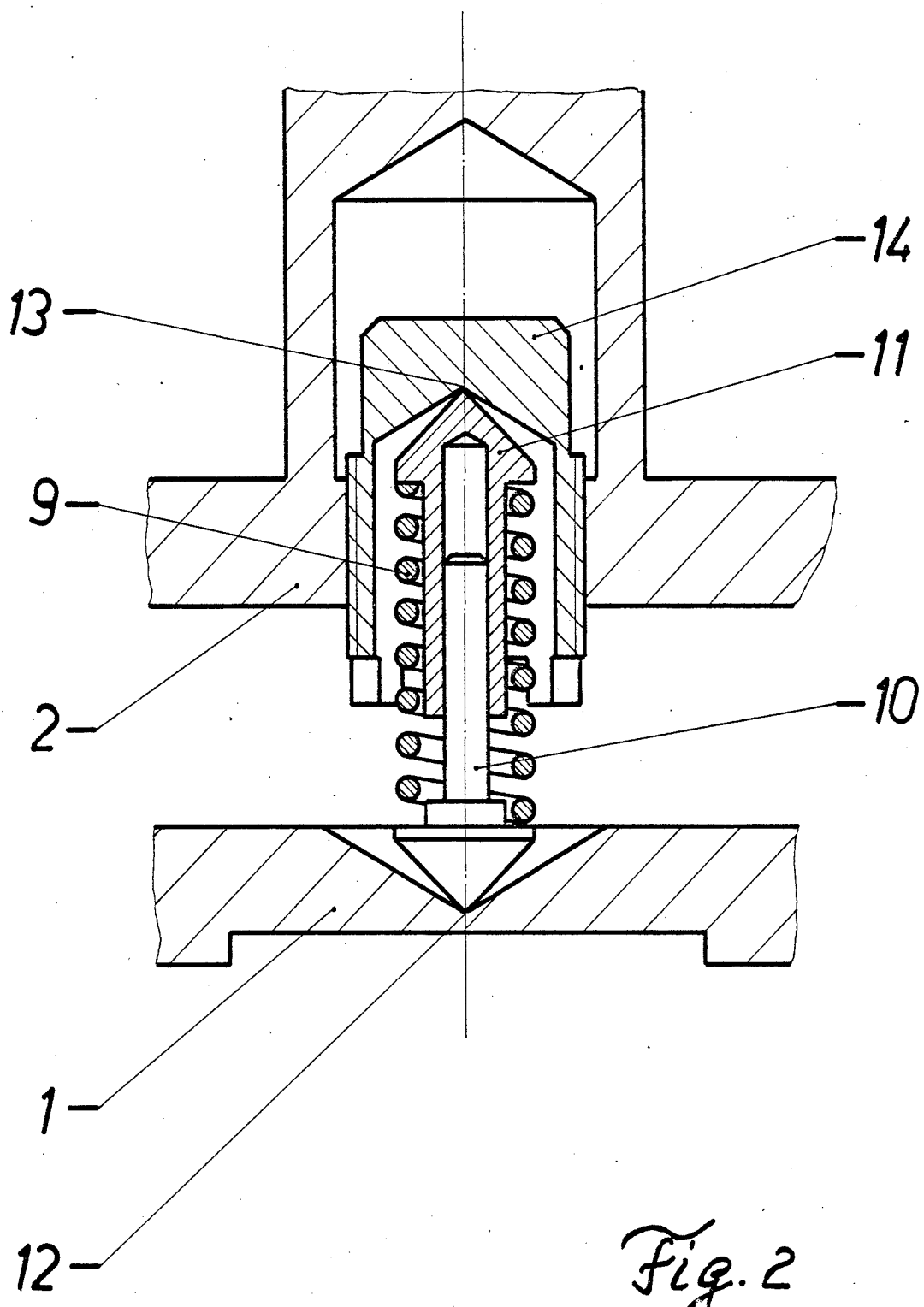


Fig. 2