DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **236 693 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 25 J 19/06**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 25 J / 275 691 8	(22)	29.04.85	(44)	18.06.86

(71) VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" Magdeburg, 3011 Magdeburg, Alt-Salbke 6–10, DD
(72) Voigt, Burghard, Dipl.-Ing.; Bartaune, Jens; Kühnert, Wolfgang, DD

(54) Sicherheitsvorrichtung zum Kollisionsschutz für programmierbare Manipulatoren

(57) Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung zum Kollisionsschutz für programmierbare Manipulatoren. Mit Hilfe einer kupplungsartig gestalteten Einrichtung erfolgt ein Reagieren auf mögliche Kollisionskräfte, wobei die Veränderung der Reaktionsgrößen in einfacher Weise erzielt und eine hohe Rückführungsgenauigkeit realisiert wird. Durch die Abstandsveränderung zweier elastisch miteinander verbundener Platten erfolgt die Kontaktauslösung, wobei durch in Ansenkungen lagernde Kugeln eine genaue Rückführung erfolgt. Die Platten sind über Stege mit den Anschlußflanschen verbunden. Die Einstellung des induktiven Näherungsschalters sowie der mit den Spiralfedern verbundenen Schrauben ist ohne Demontage durchführbar. Fig. 1

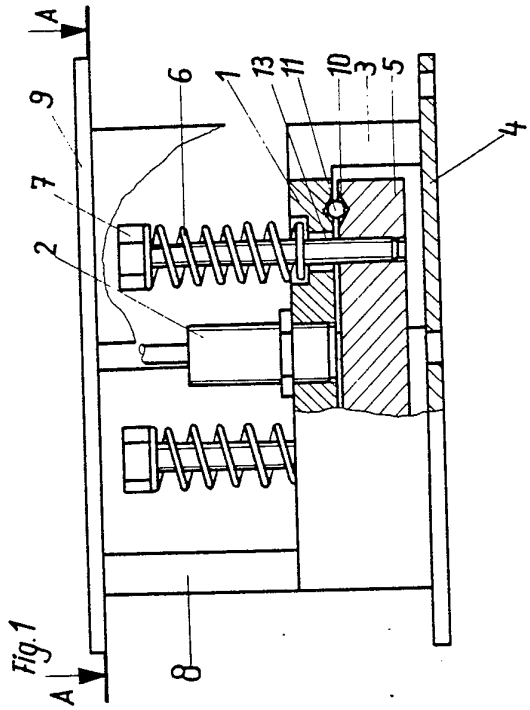


Fig. 1

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Sicherheitsvorrichtung zum Kollisionsschutz für programmierbare Manipulatoren in Form eines Verbindungsgliedes zwischen dem Manipulatorarm und dem Werkzeug, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Schalterplatte (1) mit einem mittig angeordneten induktiven Näherungsschalter (2) versehen ist und über Stege (3) mit einem Anschlußflansch (4) verbunden ist, daß zwischen der Schalterplatte (1) und dem Anschlußflansch (4) eine Halteplatte (5) angeordnet ist, die mit Spiralfedern (6) versehene und durch Bohrungen (13) in der Schalterplatte (1) geführte Schrauben (7) aufweist und durch Stege (8), die an der Schalterplatte (1) vorbeigeführt sind, mit einem Gegenflansch (9) verbunden ist, daß die gegenüberliegenden Flächen der Schalterplatte (1) und der Halteplatte (5) Ansenkungen (10) aufweisen, worin Kugeln (11) gelagert sind.
2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwischen den Stegen (3, 8) ein Freiraum (12) vorhanden ist.
3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der induktive Näherungsschalter (2) in Einbaulage einstellbar ist.
4. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Spiralfedern (6) durch die Schrauben (7) in Einbaulage einstellbar sind.
5. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Sicherung der Arbeitslage und die Rückführung nach Kollisionseinwirkung mittels der an den Schrauben (7) befindlichen Spiralfedern (6) und den in den Ansenkungen (10) lagernden Kugeln (11) erfolgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung zum Kollisionsschutz für programmierbare Manipulatoren, insbesondere für Industrieroboter für verschiedene Einsatzzwecke, wobei Beschädigungen des Werkzeuges bei einer Kollision mit einem Hindernis vermieden werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Sicherheitsvorrichtungen als Zwischenglied zwischen dem Werkzeug und dem Roboterarm sind in verschiedenen Ausführungen bekannt.
In der DE-OS 3241 132 ist ein Robotersicherheitsfühler beschrieben, bei dem axial zwischen dem Roboteranschlußflansch und dem Werkzeughalter der Schaltabstand zwischen dem Näherungsinitiator und einem Schaltstößel realisiert ist. Der Kraftübertragung dienen Führungs- und Haltebolzen, die auf axiale, schräg oder seitlich angreifende Kollisionskräfte ansprechen. Mittels einer einstellbaren Rückstellfeder ist die Auslenkkraft variierbar. Diese komplizierte und fertigungstechnisch aufwendige Einrichtung gestattet jedoch kein Reagieren auf Kollisionskräfte, die eine Drehung um die Längsachse des Werkzeughalters bewirken.
Die in der DE-OS 27 17 871 dargestellte Sicherungsvorrichtung weist eine topfförmige Aufnahme und eine mit einem balligen Rand versehene Scheibe auf, die durch eine Anzahl Federn in der Normallage gehalten werden. Bei Einwirkung von Kräften aus beliebigen Richtungen wird ein außermittig schwenkbar gelagerter Hebel betätigt, der die Abschaltung auslöst. Diese Ausführung gestattet im montierten Zustand keine Veränderung der Federkräfte und damit der Auslenkkraft.
Die DD-PS 212 689 hat eine Sicherheitsvorrichtung zum Inhalt, die aus einem mit Ansenkungen versehenen Kugelbolzen und einem darumliegenden sphärisch bewegbaren Gehäuse besteht. In die Ansenkungen greifen federbelastete Kegelbolzen ein, die mit einem Mikroschalter verbunden sind, wodurch ein „Not-Stop-Signal" erzeugt und die Steuerung des Roboters beeinflußt wird. Die Größe des Schwellwertes ist durch ein Federsortiment und der Schaltpunkt des Mikroschalters durch Einstellung veränderbar.
Dieser fertigungstechnisch komplizierte Kollisionsschutz kehrt nach seiner Auslenkung nicht selbstständig in die Ausgangslage zurück. Weiterhin ist im montierten Zustand keine Veränderung der erforderlichen Auslenkkraft möglich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Sicherheitsvorrichtung zum Kollosionsschutz für programmierbare Manipulatoren so zu gestalten, daß in fertigungstechnisch unkomplizierter Ausführung eine Einrichtung realisiert wird, die auf die verschiedenen Kollisionseinwirkungen anspricht, wobei die spezifische Auslenkkraft und die Ansprechschwelle für die Kollisionsmeldung im Betriebszustand veränderbar ist und eine hohe Rückführungsgenauigkeit erreicht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, einen mechanisch wirkenden Kollisionsschutz für automatisch bewegte Manipulatoren zu schaffen, der bei Krafteinwirkungen aus beliebigen Richtungen einschließlich der Torsion reagiert, ohne Demontage eine Veränderung der Auslenkkraft und Ansprechschwelle gestattet und eine genaue Rückführung in die Ausgangslage erzielt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Schalterplatte mit einem mittig angeordneten induktiven Näherungsschalter versehen ist und über Stege mit einem Anschlußflansch verbunden ist, daß zwischen der Schalterplatte und dem Anschlußflansch eine Halteplatte angeordnet ist, die mit Spiralfedern versehene und durch Bohrungen in der Schalterplatte geführte Schrauben aufweist und durch Stege, die an der Schalterplatte vorbeigeführt sind, mit einem Gegenflansch verbunden ist, daß die gegenüberliegenden Flächen der Schalterplatte und der Halteplatte Ansenkungen aufweisen, worin Kugeln gelagert sind.
Weitere Merkmale bestehen darin, daß zwischen den Stegen ein Freiraum vorhanden ist, daß der induktive Näherungsschalter in Einbaulage einstellbar ist, daß die Spiralfedern durch die Schrauben einstellbar sind, was in Einbaulage erfolgen kann, daß die Sicherung der Arbeitslage und die Rückführung nach Kollisionseinwirkung mittels der an den Schrauben befindlichen Spiralfedern und den in den Ansenkungen lagernden Kugeln erfolgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.
Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

— in Fig. 1 eine durchbrochene Seitenansicht
— in Fig. 2 eine Draufsicht nach Fig. 1 entlang der Linie A-A

Die Sicherheitsvorrichtung besteht in ihrer Gesamtheit aus einem in sich geschlossenen Kupplungsgebilde. Die eine Hälfte der Vorrichtung wird durch eine Schalterplatte 1 gebildet, die mittig einen eingeschraubten induktiven Näherungsschalter 2 aufweist. Mittels einander gegenüberliegender Stege 3 ist die Schalterplatte 1 mit einem Anschlußflansch 4 verbunden. Innerhalb des Raumes zwischen der Schalterplatte 1 und dem Anschlußflansch 4 ist die Halteplatte 5 angeordnet, die ebenfalls über Stege 8 mit dem Gegenflansch 9 in Verbindung steht. In die Halteplatte 5 sind Schrauben 7 eingeschraubt, wobei die sich hierauf befindlichen Spiralfedern 6 in Ansenkungen der Schalterplatte 1 abstützen und für den Durchgang der Schrauben 7 Bohrungen 13 vorgesehen sind, welche der maximalen Verdrehung von Schalterplatte 1 und Halteplatte 5 entsprechen. Durch diese elastische Verbindung sind die Schalterplatte 1, die Halteplatte 5, sowie die dazwischengefügten und in Ansenkungen 10 liegenden Kugeln 11 aneinandergefügt. Der Einbau erfolgt mittels des Anschlußflansches 4 und des Gegenflansches 9 am Roboterarm und am Werkzeug. Die Arbeitsweise ist nun folgende: Bei kollisionsfreiem Betrieb sind die Schalterplatte 1 und die Halteplatte 5 in paralleler Lage zueinander, wobei der Abstand von den in den Ansenkungen 10 lagernden Kugeln 11 bestimmt wird. Die Anpreßkraft und damit die erforderliche Auslenkkraft wird mit Hilfe der durch die Schrauben 7 spannbaren Spiralfedern 6 eingestellt.
In Ruhestellung befindet sich die Halteplatte 5 innerhalb des Betätigungsabstandes des induktiven Näherungsschalters 2. Durch Veränderung der Einschraubtiefe des induktiven Näherungsschalters 2 verlagert sich der Auslösepunkt des konstanten Betätigungsabstandes, wodurch die für das Schalten erforderliche Auslenkung in ihrer Größe unmittelbar beeinflußt und den Einsatzbedingungen anpaßbar ist. Wirkt axialer Druck auf die Vorrichtung, werden alle Spiralfedern 6 zusammengedrückt. Damit vergrößert sich der Abstand zwischen Schalterplatte 1 und Halteplatte 5 über den Betätigungsabstand hinaus, wodurch die Auslösung der Kollisionsmeldung erfolgt. Durch die seitliche Einwirkung von Kollisionskräften wird die parallele Lage der Schalterplatte 1 gegenüber der Halteplatte 5 aufgehoben, wodurch auch eine Belastung der entsprechenden Spiralfedern 6 eintritt. Hierbei wird der Betätigungsabstand überschritten und die Schaltung ausgelöst.
Bewirken Kollisionskräfte eine Verdrehung des Werkzeuges, so erfolgt durch diese Torsion auch unmittelbar eine Verstellung von Schalterplatte 1 und Halteplatte 5 zueinander. Entgegen der Krafteinwirkung der Spiralfedern 6 verändern die Kugeln 11 ihre Lage in den Ansenkungen 10, wodurch der Abstand zwischen Schalterplatte 1 und Halteplatte 5 vergrößert und damit der Betätigungsabstand überschritten und die Auslösung der Kollisionsmeldung erfolgt. Der Verdrehbereich ist so gewählt, daß die Verstellung der Schrauben 7 innerhalb der genügend großen Bohrungen 13 erfolgt. Infolge der Spannkräfte der Spiralfedern 6, werden die Kugeln 11 in die Ausgangslage zurückgedrückt, wodurch die für den weiteren Betrieb notwendige Stellung von Schalterplatte 1 und Halteplatte 5 wieder erreicht ist.

Fig. 1

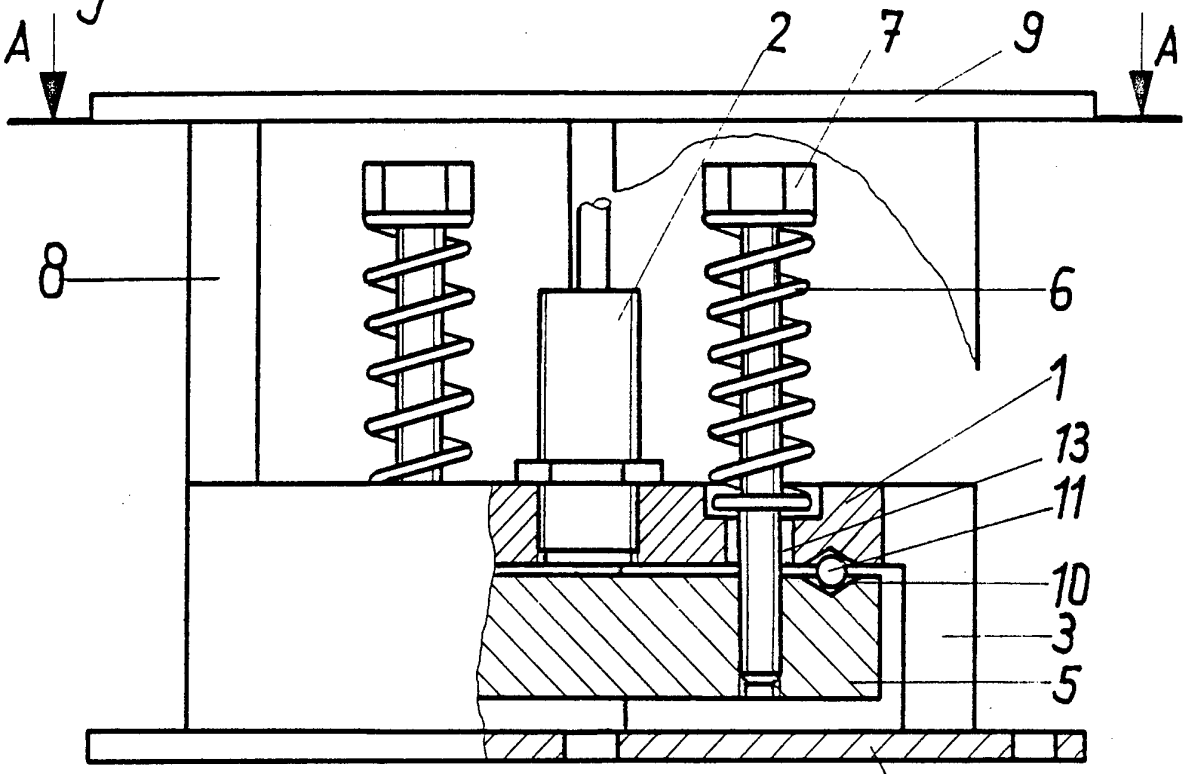


Fig. 2

