



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 287 902 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 25 J 15/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 25 J / 333 014 7	(22)	27.09.89	(44)	14.03.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Garn, Michael, Dr.-Ing.; Müller, Ronny, Dr.-Ing., DE				
(73)	Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, PSF 1061, O - 9010 Chemnitz, DE				
(54)	Werkstückwechselgreifer mit Andrückeinrichtungen				

(55) Werkstückwechselgreifer; Greiffinger; Andrückbacke; Druckfeder; Einstellring; Stößel; Schalter; Wälzelement; Linearkugellager; Hülse

(57) Die Erfindung betrifft einen Werkstückwechselgreifer mit Andrückeinrichtungen zur Handhabung von Werkstücken, Werkzeugen und Spannmitteln in selbstrüstenden Fertigungszellen, insbesondere in flexiblen Fertigungssystemen. Durch die Erfindung soll eine elektrische Schnittstelle beim Greiffingerwechsel vermieden werden, weiterhin sollen Schrägstellungen von Werkstücken erkannt werden und die Werkstücke plan in das Futter eingesetzt werden. Das vorgelegte erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf jedem Greiffinger ein Andrückbacken gegen die Wirkung einer Druckfeder verschiebbar drehgesichert gelagert ist und daß sich die Druckfeder gegen einen auf dem Greiffinger verstellbaren Ring abstützt, in dem ein mit dem Andrückbacken verbundener Stößel geführt ist, dessen freies Ende bis zum Grundbacken verlängert und dort mit einer Wirkfläche versehen ist, die einen am Grundbacken befestigten berührungslosen Schalter betätigt. Fig. 1

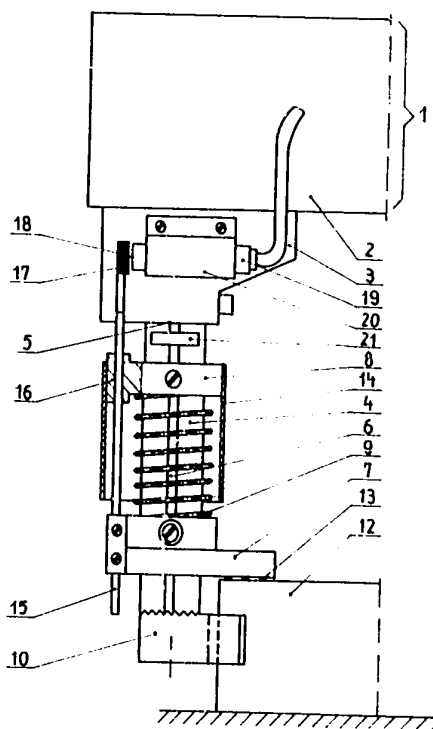


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Werkstückwechselgreifer mit an Greiffingern angeordneten Andrückeinrichtungen, wobei die Greiffinger an einem Grundbacken verschiebbar gelagert und am freien Ende der Greiffinger wechselbare Greiferbacken befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf jedem Greiffinger (4) ein Andrückbacken (7) gegen die Wirkung einer Druckfeder (9) verschiebbar verdrehgesichert gelagert ist und daß sich die Druckfeder (9) gegen einen auf dem Greiffinger (4) verstellbaren Ring (8) abstützt, in dem ein mit dem Andrückbacken (7) verbundener Stößel (15) geführt ist, dessen freies Ende bis zum Grundbacken (3) verlängert und dort mit einer Wirkfläche (17) versehen ist, die einen am Grundbacken (3) befestigten berührungslosen Schalter (19) betätigt.
2. Werkstückwechselgreifer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Andrückbacken (7) sich in seiner untersten Stellung gegen den Greifbacken (10) abstützt.
3. Werkstückwechselgreifer nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerung des Andrückbackens (7) auf dem Greiffinger (4) ein Linearkugellager ist.
4. Werkstückwechselgreifer nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Werkstück (12) berührende Fläche des Andrückbackens (7) mit Wälzelement (13) versehen ist.
5. Werkstückwechselgreifer nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der auf dem Greiffinger (4) verstellbare Ring (8) eine die Druckfeder (9) einhausende Hülse (14) trägt.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Werkstückwechselgreifer mit Andrückeinrichtungen zur Handhabung von Werkstücken, Werkzeugen und Spannmitteln in selbstrüstenden Fertigungszellen, insbesondere in flexiblen Fertigungssystemen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist ein Greifwerkzeug für einen Montageroboter bekannt, dessen Greiferbacken im Greiferfinger gegen die Wirkung einer Feder in Achsrichtung des Greiferfingers beweglich gelagert sind. An den Greiferbacken liegt der Stößel eines Signalgebers an. Seine Signale zeigen zu hohe Fügekräfte an und beeinflussen über die Steuerung des Montageroboters dessen Arbeitsablauf. Eine übertragene Anwendung dieser Lösung auf einen Werkstückwechselgreifer würde durch die notwendige Verwendung von Greiferbacken mit Stufe den Nutzungsbereich erheblich einschränken. Beim Greiferfingerwechsel muß die elektrische Schnittstelle für den Signalgeber mit bedient werden. Diese Lösung ist kostenaufwendig, umständlich im automatischen Greiferfingerwechsel und nicht universell einsetzbar. (DD 235219 - B 25 J 19/00)

Bei einem anderen Greifwerkzeug ist an jeder Greiferbacke ein gegen die Wirkung einer Feder verschiebbarer oder schwenkbarer Andrückhebel gelagert. Die Anordnung an der Greiferbacke bringt mit sich, daß bei jedem Wechsel der Greiferbacke und auch bei jedem Wechsel des Greiferfingers der Andrückhebel mit gewechselt wird. Dadurch muß für jede Greiferbacke ein Andrückhebel mit Lagerung und Feder vorgesehen werden. Signalgeber lassen sich kaum an dieser Stelle anordnen, da es die Platzverhältnisse nicht zulassen. Weiterhin wären dort angeordnete Signalgeber einer starken Verschmutzung und einer Beschädigungsgefahr ausgesetzt. Auch würde eine solche Anordnung eine elektrische Schnittstelle beim Greiferfingerwechsel mit den schon beschriebenen Nachteilen erfordern. (DE 2930006 - B 23 Q 7/04)

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung soll ein Werkstückwechselgreifer mit an den Greiffingern angeordneten Andrückeinrichtungen geschaffen werden, der unter Beibehaltung der Andrückfunktion automatisch unterschiedlichen Werkstücken angepaßt werden kann, wobei eine elektrische Schnittstelle vermieden werden soll. Der Greifer soll einfache, kostengünstige Greiferbacken verwenden und mit mehrfach nutzbaren Andrückbacken versehen sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Werkstückwechselgreifer mit Andrückfunktion zur Handhabung von Werkstücken, Werkzeugen und Spannmitteln zu schaffen, der einen Greiffingerwechsel zuläßt, keine elektrische Schnittstelle aufweist und eine sichere Dreipunktanlage der Werkstücke im Spannfutter der Bearbeitungsmaschine gewährleistet. Des weiteren ist die Aufgabe gestellt, Schrägstellungen von Werkstücken auf der Transportpalette mittels einer Antastung festzustellen und ordnungsgemäß abgelegte Werkstücke mit einem konstanten Abgriffmaß zu erfassen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf jedem Greiffinger ein Andrückbacken gegen die Wirkung einer Druckfeder verschiebbar verdrehgesichert gelagert ist und daß sich die Druckfeder gegen einen auf dem Greiffinger verstellbaren Ring abstützt, in dem ein mit dem Andrückbacken verbundener Stößel geführt ist, dessen freies Ende bis zum Grundbacken verlängert und dort mit einer Wirkfläche versehen ist, die einen am Grundbacken befestigten berührungslosen Schalter betätigt.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Andrückbacken zur Verbesserung der Reibungsverhältnisse zum Handhabungsobjekt an der Andrückfläche mit Wälzkörpern versehen.

Zur Durchführung von Erkennungsroutinen sind an möglichst zwei über Führungen mit dem Greifergrundkörper verbundenen Greifergrundbacken mittels Klemmungen Initiatoren parallel zur Bewegungsrichtung der Greiffinger und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Andrückbackens angeordnet und steuerungstechnisch mit der Robotersteuerung verknüpft.

An jedem Andrückbacken ist ein Stößel derart befestigt, daß seine Verschieberichtung senkrecht zu der der Grundbacken und parallel zu dem Greiffinger verläuft, wobei sich die Wirkfläche des im verdrehsicher am Greiffinger angeordneten Ring geführten Stößels stets parallel zur Schaltfläche des Schalters befindet.

Der Ring trägt eine die Druckfeder umgebende Hülse.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Darstellungen zeigen

Fig. 1: einen Greiffinger mit Andrückeinrichtung

Fig. 2: einen Werkstückwechselgreifer, bestückt mit zwei Greiffingern einschließlich greiffingerintegrierter Andrückeinrichtungen, beim Antasten eines schiefstehenden Werkstückes

Fig. 3: einen Werkstückwechselgreifer mit Werkstück in der Sicht von unten

Fig. 4: ein mit Wälzkörpern versehenes Andrückelement

Der Werkstückwechselgreifer 1 besteht aus einem Greifergrundkörper 2 mit zwei oder mehr darin längs verschieblich und angetrieben fest angeordneten Grundbacken 3, die über eine mechanische Schnittstelle 5 mit jeweils einem Greiffinger 4 verbunden sind, wobei dieser, versehen mit einer Längsführung 6, die der Verdrehsicherung des beweglich auf dem Greiffinger 4 gelagerten Andrückbackens 7 dient, mit einem verschieblichen Einstellring 8 ausgestattet ist, gegen den sich eine Druckfeder 9 abstützt, die, vorgespannt mit ihrer anderen Seite, am Andrückbacken 7 anliegt.

Die Greiffinger 4 sind zylindrisch ausgebildet. An ihrem unteren, dem Handhabungsobjekt zugewandten Ende sind wechselbare Greifbacken 10 mittels Befestigungselemente 11 angebracht, gegen welche sich in seiner Ausgangsstellung der vorgespannte Andrückbacken 7 abstützt. Zur Verbesserung der Reibungsverhältnisse zwischen dem Andrückbacken 7 und dem Werkstück 12 während des Greiferschließens sind im Andrückbacken 7 Wälzelemente 13 integriert.

Der dem Andrückbacken 7 gegenüberliegende Einstellring 8 trägt eine Hülse 14, die die Druckfeder 9 vor Verschmutzung schützt.

Im Andrückbacken 7 ist ein Stößel 15 einstellbar befestigt, der parallel zum Greiffinger 4 verläuft, in einer Bohrung 16 des Einstellringes 8 geführt wird und über eine Wirkfläche 17 verfügt, die parallel zur Schaltfläche 18 des Schalters 19 verläuft. Der Werkstückwechselgreifer 1 ist an den Grundbacken 3 in entsprechenden Klemmungen 20 mit Schaltern 19 oder andere schaltende oder messende insbesondere berührungslose Aufnehmer bestückt. Damit wird erreicht, daß die Relativbewegung zwischen dem Stößel 15 und dem Schalter 19 bei einer Betätigung der Greiforgane in Richtung der Greiffingerbewegung gleich Null ist.

Die Querführung 21 dient der Aufnahme der Greiffinger 4 in einem nicht dargestellten Greiffingermagazin.

Somit erlaubt die beschriebene Anordnung einen Greiffingerwechsel an einem sensorbestückten Greifer unter Umgehung einer elektrischen Schnittstelle.

Das Ausrüsten jedes Greiffingers 4 mit einem separaten Andrückbacken 7 bewirkt darüber hinaus im Ergebnis der mechanischen Entkopplung der Andrückbacken 7 im Vergleich zu einer üblichen Andrückbrücke eine relativ stabile Dreipunktanlage flächiger Werkstücke 12 an den Andrückbacken 7 im Greifer 1, dargestellt durch die Anlagepunkte 22.

Der Bewegungsablauf bis zum Ergreifen eines Werkstückes 12 stellt sich folgendermaßen dar:

Der Werkstückwechselgreifer 1 ist über dem zu handhabenden Werkstück 12 positioniert. Er wird im Eilgang bis an den Erwartungsbereich herangeführt, an dessen Grenze wird in den Schleichgang umgeschaltet. Die Greiffinger 4 sind entsprechend dem Werkstückdurchmesser geöffnet. Der Stößel 15 ist entsprechend einem zu realisierenden Abgriffsmaß im Andrückbacken 7 voreingestellt. Beim Absenkvorgang berührt zum Beispiel zuerst der linke Andrückbacken 7 im Antastpunkt 23 das Werkstück 12, worauf nach dem Durchlaufen eines konstanten (eingestellten) Weges der linke Schalter 19 ein Schaltsignal auslöst. Der gleiche Vorgang vollzieht sich am rechten Andrückbacken, der in den Antastpunkten 24 kontaktiert.

Die Zeitdifferenz zwischen den beiden Schaltersignalen entspricht bezogen auf die Absenkgeschwindigkeit einer Wegdifferenz X, die wiederum das Maß der Werkstückschräglage in einer Koordinate verkörpert.

Ist der Betrag X im zulässigen Bereich, wird der Greifvorgang fortgeführt, übersteigt der Betrag X das zulässige Maximum, wird Bedieneruff ausgelöst.

Eine durch eine deformierte Transportpalette oder durch Fremdkörper hervorgerufene Werkstückschräglage führt dazu, daß die Greifersymmetrieachse 25 und die Werkstücksymmetrieachse 26, insbesondere bei rotationssymmetrischen Werkstücken, sich kreuzen. Je größer der Winkel zwischen den beiden Symmetrieachsen 25 und 26 ist, desto ungenauer reproduziert der Betrag X die tatsächliche Schrägstellung, da der zuerst anliegende Andrückbacken 7 (rechts) auf seiner Fläche kontaktiert, der an zweiter Stelle kontaktierende Andrückbacken 7 (links) demgegenüber mit seiner Spitze das Werkstück 12 berührt.

Der eigentliche Spannvorgang des Werkstückes 12 im Greifer ist folgender:

- das Werkstück 12 berührt den rechten Andrückbacken 7, der mittels der Verdrehsicherung 27 entlang des Greiffingers 4 gerade geführt wird,
- die Druckfeder 9, bereits vorgespannt, wird bis zum Beenden der Absenkbewegung des Greifers gespannt,
- dabei bewegt sich der im Andrückbacken 7 voreingestellt befestigte Stößel 15, der in der Führung 16 geführt wird, nach oben, wobei in definierter Relativlage der Wirkfläche 17 des Stößels 15 zur Schaltfläche 18 des Schalters 20 in diesem ein Schaltsignal ausgelöst wird,
- das Schaltsignal bewirkt ein Stoppen der Greiferabsenkbewegung bzw. ein Weiterabsenken um einen programmierten Betrag und nachfolgend ein Stoppen,

- ist an allen Andrückbacken 7 dieser Vorgang erfolgt, und liegt X im zulässigen Bereich, erfolgt die Spannbewegung der Greiffinger 4 in Richtung der Greifersymmetrieachse 2C,
 - dabei rollen die Wälzelemente 13 des Andrückbackens 7 auf der Oberfläche des Werkstückes 12 ab.
- Damit ist das Werkstück 12 im Greifer 1 sicher gespannt.
Danach wird der Greifer 1 durch einen Industrieroboter zum Spannfutter der Werkzeugmaschine bewegt. Dort wird das Werkstück 12 in bekannter Weise plan in das Spannfutter eingesetzt.

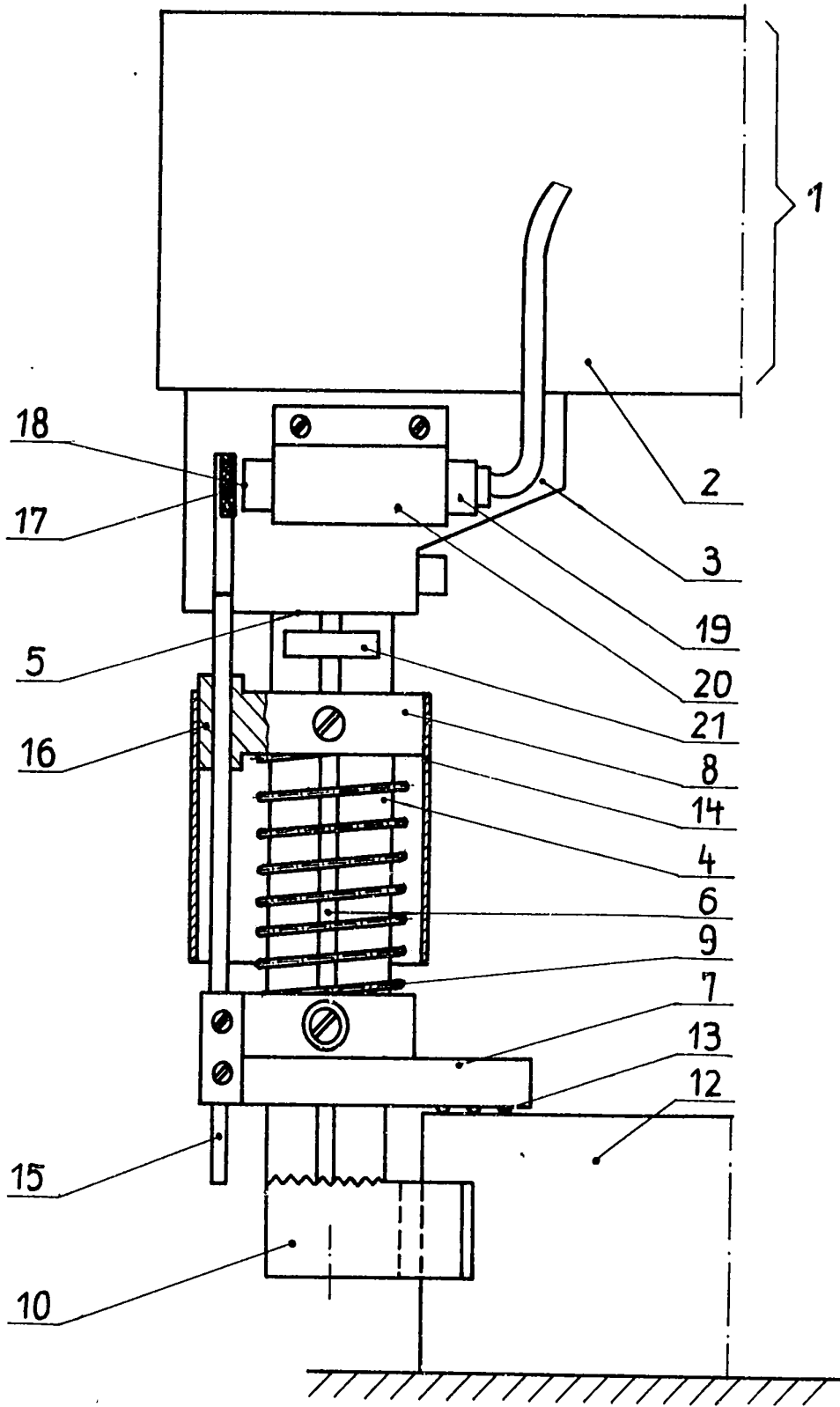


Fig. 1

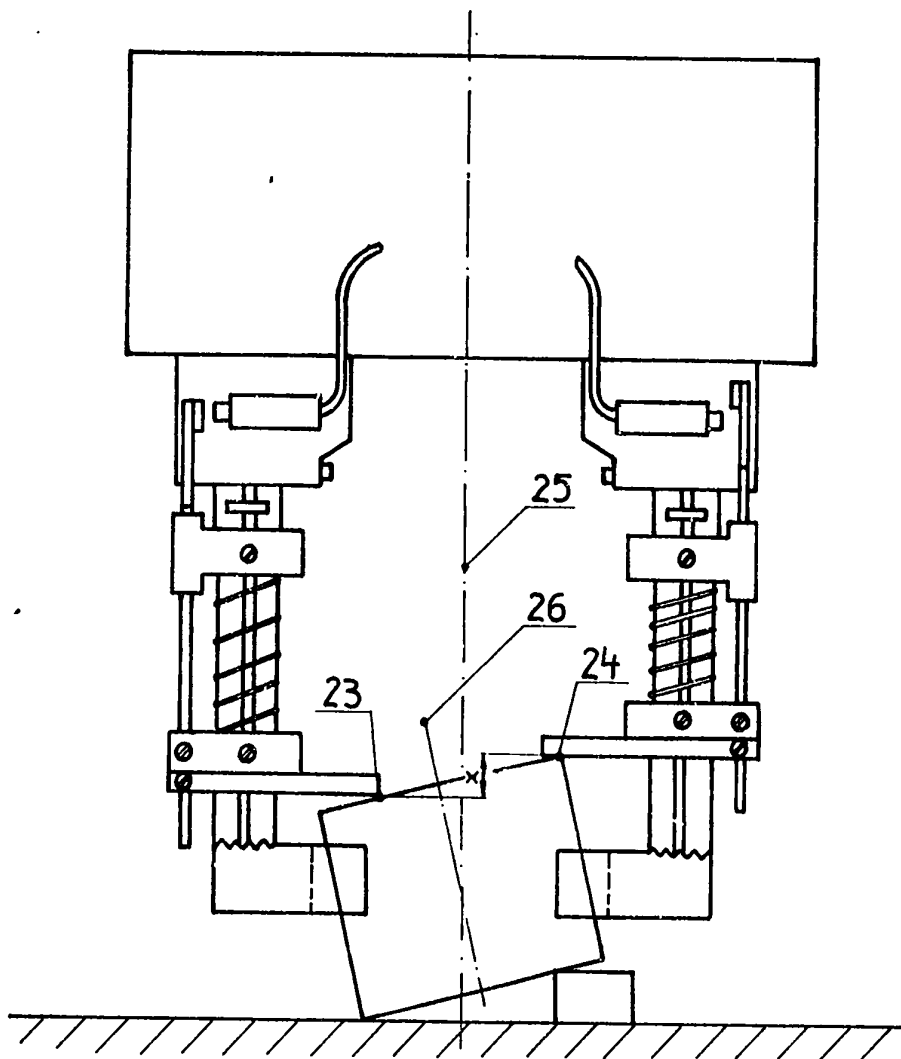


Fig. 2

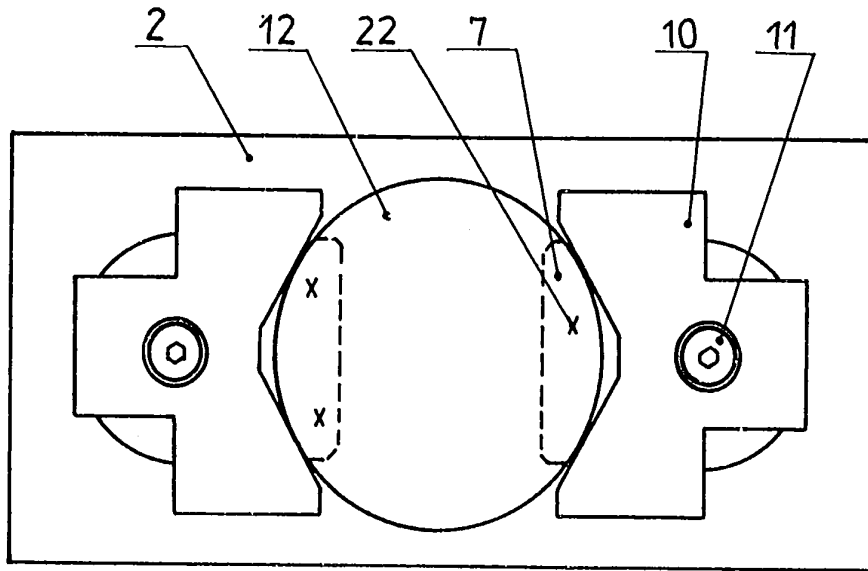


Fig. 3

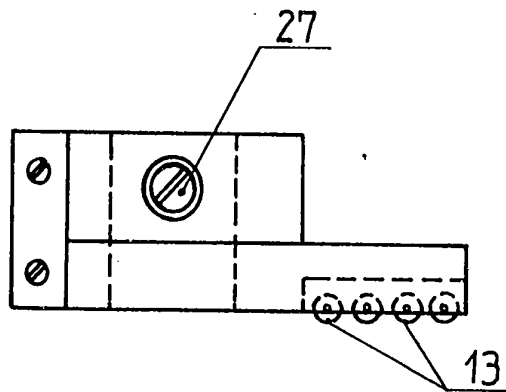


Fig. 4