



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 261 323 A1

4(51) B 23 Q 3/157

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 303 267 7

(22) 28.05.87

(44) 26.10.88

(71) VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“ – Stammbetrieb, Jagdschänkenstraße 17, Karl-Marx-Stadt, 9030, DD

(72) Glaß, Wolfgang; Pöttrich, Wolfgang, DD

(54) Antriebseinrichtung für den Greiferarm einer Werkzeugwechseleinrichtung

(55) Bearbeitungszentrum, Werkzeugmaschine, Werkzeugwechseleinrichtung, Greiferarm, Antriebseinrichtung, Welle, Kolben, Kanal, Leitung, Arbeitszylinder, Zahnstangentrieb

(57) Antriebseinrichtung für den Greiferarm einer Werkzeugwechseleinrichtung an Werkzeugmaschinen, insbesondere Bearbeitungszentren. Der Greiferarm ist auf einer durch einen doppeltwirkenden Arbeitszylinder über einen Zahnstangentrieb in Drehung versetzbaren Welle drehfest und axialverschieblich aufgenommen und mit einem in der Welle angeordneten doppeltwirkenden Kolben verbunden. Die von den Druckräumen beidseitig des Kolbens ausgehenden Kanäle münden an der Oberfläche der Welle axialsymmetrisch. Sie sind mit zwei raumfesten Leitungen verbunden, die über ein durch den Kolben in dessen Umkehrstellungen umschaltbares Ventil mit zwei an die Druckräume des Arbeitszylinders führenden Leitungen in Verbindung stehen. Die Druckbeaufschlagung einer Kolbenseite führt zwangsläufig zum Ausheben, Schwenken und Einfahren des Greiferarmes. Fig. 1

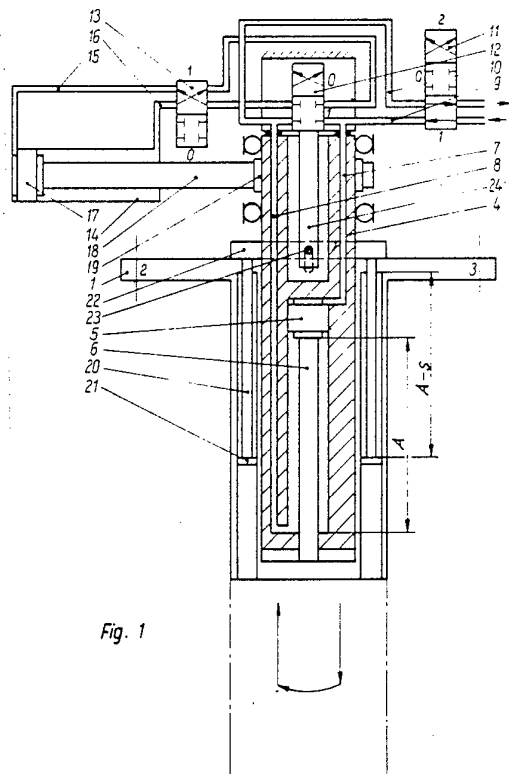


Fig. 1

### Patentanspruch:

1. Antriebseinrichtung für den Greiferarm einer Werkzeugwechseinrichtung, der auf einer durch einen doppelwirkenden Arbeitszylinder über einen Zahnstangentrieb in Drehung versetzbaren Welle drehfest und axialverschieblich aufgenommen und mit einem in der Welle angeordneten doppelwirkenden Kolben verbunden ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß die von den Druckräumen beidseitig des Kolbens (5) ausgehenden Kanäle (7, 8) an der Stirnseite oder am Umfang der Welle (4) axialsymmetrisch münden und druckdicht an zwei raumfest angeordnete und einzeln mit Arbeitsdruck beaufschlagbare Leitungen (9, 10) führen, die über ein durch den Kolben (5) in dessen Umkehrstellungen umschaltbares raumfestes Ventil (12) mit zwei an die Druckräume des Arbeitszylinders (14) führenden Leitungen (15, 16) in Verbindung stehen.
2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in die an die Druckräume des Arbeitszylinders (14) führenden Leitungen (15, 16) Steuerventile (13) geschaltet sind.
3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß mit dem Betätigungsglied (24) des Ventils (12) eine axial zur Welle (4) verschiebliche Stange (20) verbunden ist, die zwei Mitnehmer (21, 22) aufweist, zwischen denen ein mit dem Kolben (5) verbundenes Teil gleitend angeordnet ist, dessen Hub bzgl. der Mitnehmer (21, 22) um den Schaltweg (S) des Betätigungsglieds (24) kleiner als der Hub (A) des Kolbens (5).
4. Antriebseinrichtung nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Stange (20) außerhalb der Welle (4) im Greiferarm (1) geführt ist und über einen radial durch die Welle (4) verlaufenden und axial mindestens um den Hub des Ventils (12) verschieblichen Stift (23) mit dem Betätigungsglied (24) in Verbindung steht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für den Greiferarm einer Werkzeugwechseinrichtung. Sie ist an Werkzeugmaschinen, insbesondere an Bearbeitungszentren anwendbar.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Greiferarme übernehmen in Werkzeugwechseinrichtungen das Ausheben, Schwenken und Einsetzen von Werkzeugen. Bei einer bekannten Antriebseinrichtung ist der Greiferarm drehfest und axialverschieblich auf einer Welle aufgenommen und mit einem in der Welle angeordneten druckmittelbetätigten Kolben verbunden, wobei die von den Druckräumen beidseitig des Kolbens ausgehenden Kanäle am Umfang der Welle axial verteilt münden. An der Welle greift tangential eine Zahnstange an, die mit der Kolbenstange eines Arbeitszylinders verbunden ist. Das Ausfahren des Greiferarmes wird durch ein Signal eingeleitet, das einen der am Umfang der Welle mündenden Kanäle mit Druck beaufschlagt. Aus der Signalisierung der Endlage des Greiferarmes resultiert ein Signal zur Druckbeaufschlagung des Arbeitszylinders. Dadurch dreht sich die den Greiferarm aufnehmende Welle um einen Drehwinkel von 180 Grad. Die Signalisierung dieser Endlage hat ein Signal zur Folge, das eine unter Druck stehende Leitung an den zweiten am Wellenumfang mündenden Kanal schaltet, wodurch der Greiferarm wieder einfährt. Die getrennte Einleitung und Überwachung der Teilbewegungen Ausfahren, Schwenken und Einfahren führt so zu Schaltzeiten, die in ihrer Summe die Werkzeugwechselzeit negativ beeinflussen.

### Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die Werkzeugwechselzeit zu senken.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung für den Greiferarm einer Werkzeugwechseinrichtung zu schaffen, die auf eine geringe Zahl von Steuersignalen anspricht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Antriebseinrichtung für den Greiferarm einer Werkzeugwechseinrichtung, der auf einer durch einen doppelwirkenden Arbeitszylinder über einen Zahnstangentrieb in Drehung versetzbaren Welle drehfest aufgenommen und mit einem in der Welle axial angeordneten doppelwirkenden Kolben verbunden ist, dadurch gelöst, daß die von den Druckräumen beidseitig des Kolbens ausgehenden Kanäle an der Stirnseite oder am Umfang der Welle axialsymmetrisch münden und druckdicht an zwei raumfest angeordnete und einzeln mit Arbeitsdruck beaufschlagbare Leitungen führen, die über ein durch den Kolben in dessen Umkehrstellungen umschaltbares raumfestes Ventil mit zwei an die Druckräume des Arbeitszylinders führenden Leitungen in Verbindung stehen.

Mit der Druckbeaufschlagung eines an den Kolben führenden Kanals bewegt sich der Greiferarm in axiale Richtung. Hat der Kolben seine Endlage erreicht, betätigt er das Ventil, welches nun den Arbeitsdruck auch an einen Druckraum des

Arbeitszylinders schaltet, der über einen Zahnstangentrieb die Welle und damit den Greiferarm in Drehung versetzt. Nach einem Drehwinkel von 180 Grad sind die vor den raumfesten Leitungen stehenden Kanäle vertauscht, so daß der Arbeitsdruck jetzt an der anderen Kolbenseite anliegt und den Greiferarm in Richtung der entgegengesetzten axialen Endlage bewegt, in der der Kolben das Ventil umschaltet und die an die Druckräume des Arbeitszylinders führenden Leitungen sperrt. Damit ist das Ausfahren, Schwenken und Einfahren des Greiferarmes in einer Richtung abgeschlossen. Eine Richtungsumkehr erfolgt durch Druckbeaufschlagung des anderen an den Kolben führenden Kanals.

Gemäß einer Ausbildung der Erfindung sind in die an die Druckräume des Arbeitszylinders führenden Leitungen Steuerventile geschaltet, durch deren Sperren das Drehen des Greiferarmes blockierbar ist. Die axiale Richtungsumkehr erfolgt hierbei ebenfalls durch den Wechsel der Druckbeaufschlagung an den an die Kolben führenden Kanälen.

Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist mit dem Betätigungsglied des Ventils eine in Richtung Wellenachse verschiebbliche Stange verbunden, die zwei Mitnehmer aufweist, zwischen denen ein mit dem Kolben verbundenes Teil gleitend angeordnet ist, dessen Hub bzgl. der Mitnehmer um den Schaltweg des Betätigungsgliedes kleiner ist als der Kolbenhub. Der ausfahrende Kolben bewegt das mit ihm verbundene Teil längs der Stange. Wenn er nur noch eine dem Ventilschaltweg entsprechende Strecke zurückzulegen hat, gelangt das Teil an einen Mitnehmer der Stange und nimmt diese um das Stück des Ventilschaltweges mit. In der Gegenrichtung wird analog der zweite Mitnehmer angefahren und mitgenommen. Dadurch wird ein Zwangslauf erreicht, der durch die mechanische Koppelung besonders zuverlässig ist. Die Stange kann schließlich außerhalb der Welle im Greiferarm geführt sein und über einen radial durch die Welle verlaufenden und axial mindestens um den Ventilschaltweg verschiebblichen Stift mit dem Betätigungsglied des Ventils in Verbindung stehen. In diesem Fall gleitet der Greiferarm zwischen den Mitnehmern der Stange. Das erübrigt zusätzliche Teile. Darüber hinaus ist die Ausbildung außerhalb der Welle besonders für dünne Wellen vorteilhaft.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1: die schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung

Fig. 2: die Antriebseinrichtung mit geschwenktem Greiferarm

Der Greiferarm 1 mit den Greiferzangen 2 und 3 ist auf der Welle 4 axialverschieblich und drehfest aufgenommen. In ihr ist ein druckmittelbetätigter Kolben 5 axial angeordnet, dessen Kolbenstange 6 mit dem Greiferarm 1 in Verbindung steht. Von den Druckräumen beidseitig des Kolbens 5 gehen Kanäle 7 und 8 aus, die an der Stirnseite der Welle 4 axialsymmetrisch münden und an die raumfest angeordneten Leitungen 9 und 10 führen.

Diese sind über ein Wegeventil 11 mit Arbeits- bzw. Atmosphärendruck und über die Wegeventile 12 und 13 mit den an die Druckräume des Arbeitszylinders 14 führenden Leitungen 15 und 16 verbunden. Der Kolben 17 des Arbeitszylinders 14 wirkt über eine Zahnstange 18 auf ein an der Welle 4 drehfest aufgenommenes Ritzel 19. Im Greiferarm 1 sind parallel zur Welle 4 zwei Stangen 20 geführt, die innerhalb des Greiferarms 1 Mitnehmer 21 aufweisen und außerhalb durch einen Mitnehmer 22 verbunden sind. Der von den Mitnehmern 21 und 22 begrenzte Hub des Greiferarms 1 ist um den Schaltweg S des Wegeventils 12 kleiner als der Hub A des Kolbens 5. Ein radial durch die Welle 4 verlaufender Stift 23 verbindet den Mitnehmer 22 mit dem Betätigungsglied 24 des Wegeventils 12. Er läßt sich in Richtung der Wellenachse um den Schaltweg S des Wegeventils 12 verschieben.

Die Antriebseinrichtung funktioniert wie folgt:

Ein Steuersignal schaltet das Wegeventil 11 in die 1-Stellung (Fig. 1), die Leitungen 9 und 7 geraten unter Arbeitsdruck, und der Kolben 5 fährt aus und nimmt den Greiferarm 1 mit.

Dieser kann jetzt ein in der Greifzange 2 befindliches Werkzeug aus der nicht dargestellten Arbeitsspindel ausheben. Hat der Kolben 5 nur noch eine dem Schaltweg S des Wegeventils 12 entsprechende Strecke zurückzulegen, stößt der Greiferarm 1 an den Mitnehmer 21 der Stange 20 an und nimmt diese und das Betätigungsglied 24 des raumfesten Wegeventils 12 um dessen Schaltweg S mit. Das Wegeventil 12 gelangt so zwangsläufig in 0-Stellung, die Leitung 15 gerät über das in 1-Stellung befindliche Wegeventil 13 unter Druck, und der Kolben 17 des Arbeitszylinders 14 versetzt die Welle 4 über die Zahnstange 18 und das Ritzel 19 in Drehung. Der Greiferarm 1 macht diese bei 180 Grad beendete Drehung mit. Dann steht der Leitung 9 der Kanal 8 gegenüber, und der Kolben 5 fährt zurück. Der mitgenommene Greiferarm 1 kann jetzt ein in der Greiferzange 3 befindliches neues Werkzeug in die nicht dargestellte Arbeitsspindel einsetzen. Der Kolben nimmt kurz vor seiner Endstellung über den an den Mitnehmer 22 anstoßenden Greiferarm 1 wiederum die Stange 20 und damit das Betätigungsglied 24 des Wegeventils 12 mit und schaltet es in 1-Stellung zurück. Gleichzeitig wird das Wegeventil 11 aufgrund eines Steuersignals in 0-Stellung gebracht.

Die Greiferzange 3 kann nun auf bekannte, hier nicht dargestellte Weise aus dem Werkzeug ausfahren, während die Arbeitsspindel wieder in Arbeitsstellung geht, bis ein weiterer Werkzeugwechsel notwendig ist: Nach dem Greifen des Werkzeuges schaltet ein Steuersignal das Wegeventil 11 in die 2-Stellung (Fig. 2), wodurch die Leitungen 10 und 7 unter Arbeitsdruck geraten und der Kolben 5 einen neuen Aushebe-Schwenk- und Einsetz-Zyklus einleitet, der in entgegengesetzter Richtung analog zum ersten Zyklus abläuft.

Da der Greiferarm 1 am Werkzeugmagazin u. U. nicht gedreht werden muß, ist in den Leitungen 15 und 16 ein Wegeventil 13 geschaltet, das die Drehbewegungen blockiert. Das Ein- und Ausfahren des Greiferarmes wird in diesem Fall durch die Stellung des Wegeventils 11 gesteuert.

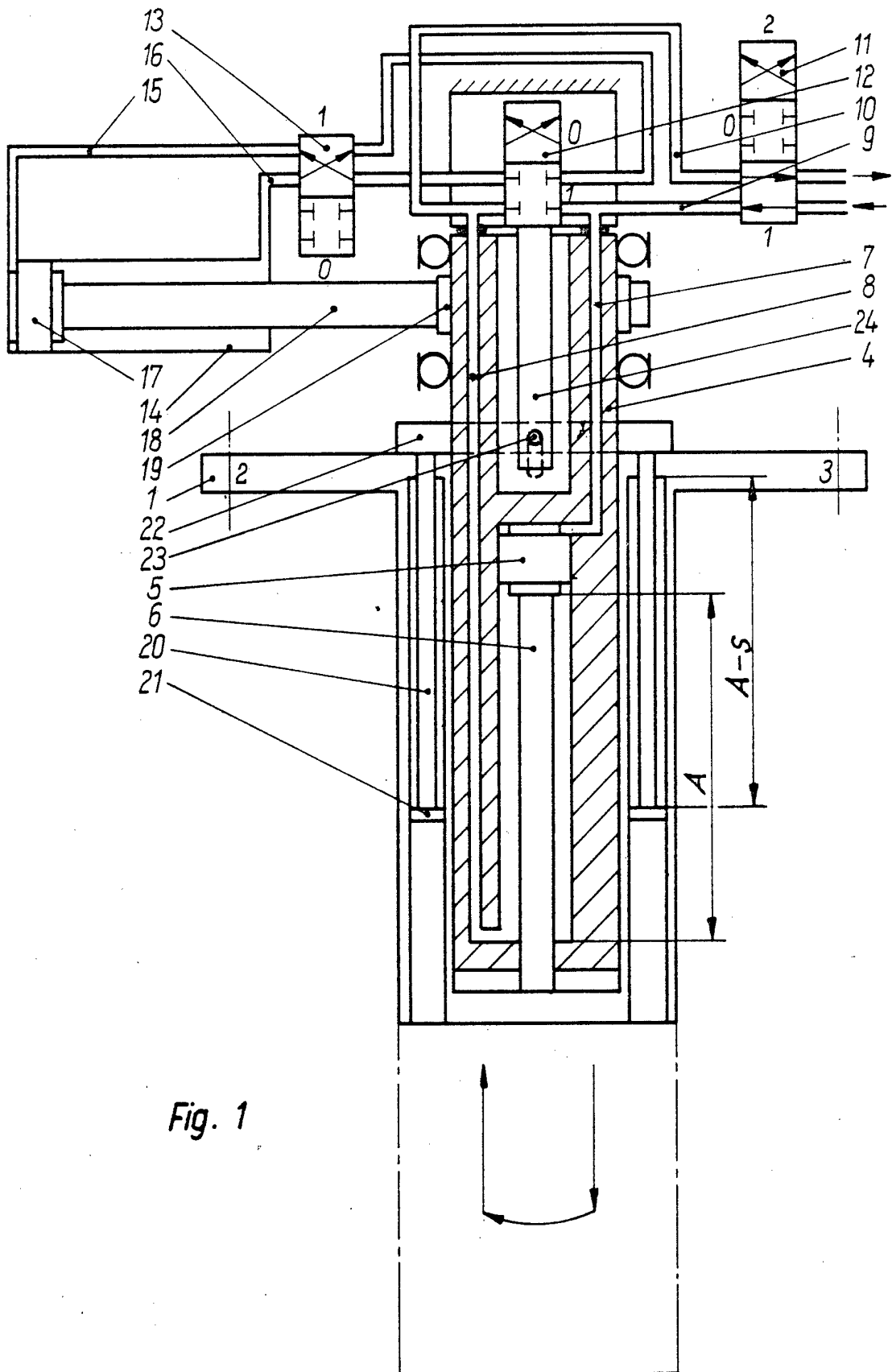


Fig. 1

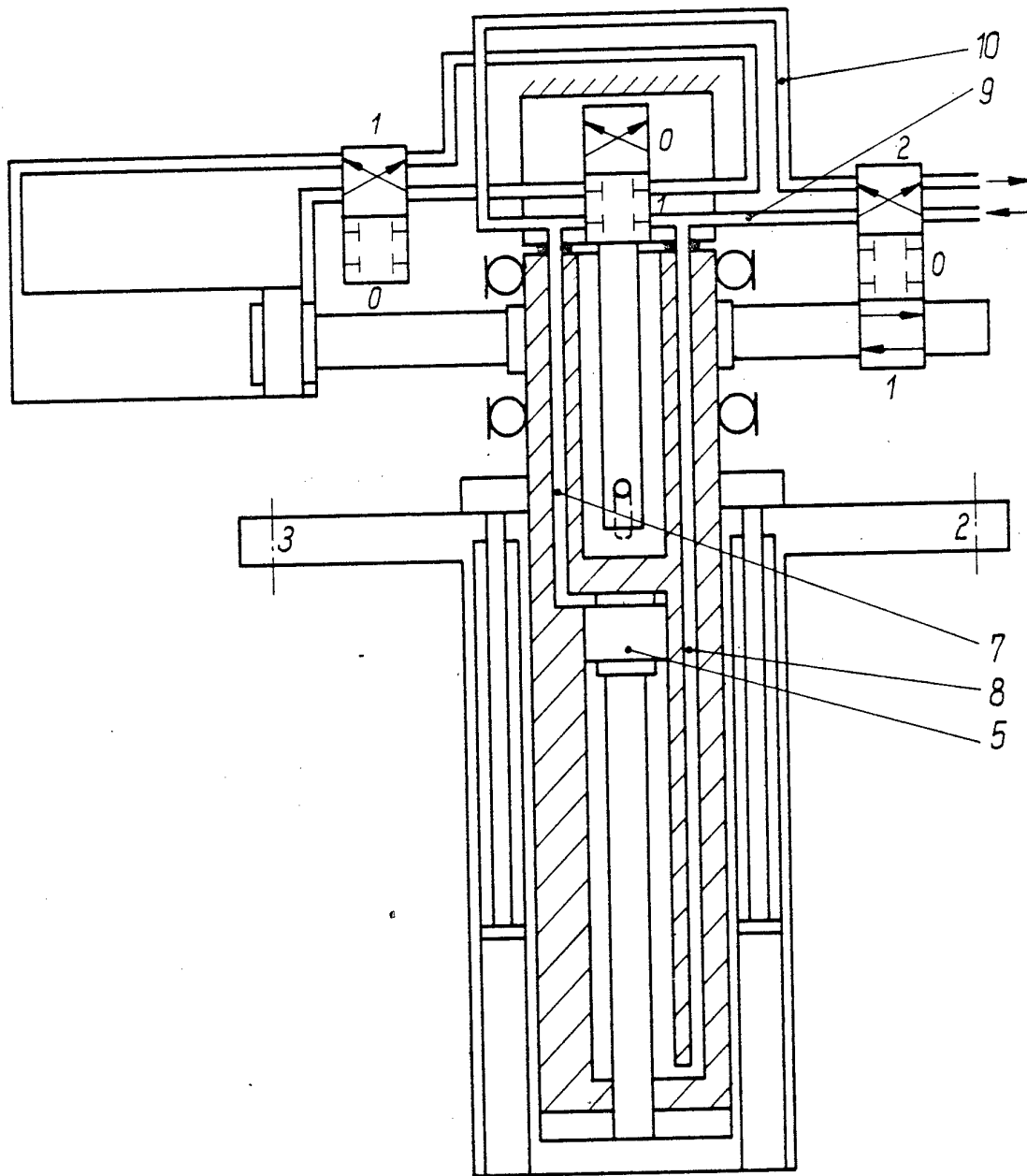


Fig. 2

