DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 142 854

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	142 854	(44)	16.07.80	3(51)	B 23 B 31/24 B 23 B 25/04
(21)	WP B 23 B / 212 230	(22)	16.04.79		

(71) siehe (72)

(72) Schubert, Lothar, Dipl.-Ing.; Schröter, Gunter, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB WMK „7. Oktober" Berlin, VEB Großdrehmaschinenbau „8. Mai", 9030 Karl-Marx-Stadt, Otto-Schmerbach-Straße 3-5

(54) Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Spannfutter

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Spannfutter von Werkzeugmaschinen. Ziel der Erfindung ist es, unabhängig vom möglichen Fehlverhalten des Bedienenden, beim Wechsel der Spannfutter eine volle Sicherheit der Spannwegüberwachung zu gewährleisten. Dabei soll eine Überprüfung des Einsatzes der richtigen Doppelnockenschablone zum jeweiligen Spannfutter erfolgen und ein Fehlstart der Arbeitsspindel unterbunden werden. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß jedem Spannfutter eine Doppelnockenschablone zugeordnet ist, die mit zwei Schaltern über einen gemeinsamen Stößel in Wirkverbindung steht und die Schalter mit einem Speicher einer Programmsteuerung elektrisch verbunden sind. Hierbei sind diese Schalter zueinander so einzujustieren, daß sie um einen gewissen Differenzhub des Stößels versetzt angeordnet sind. Ein weiterer Schalter kann an der Stirnseite der Doppelnockenschablone und ein Schalter oder berührungsloser Initiator mit dem Spannfutter oder einem Schutzring in Wirkverbindung stehen, wobei diese Schalter mit der Programmsteuerung elektrisch verbunden sind. - Fig.1 -

Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Spannfutter

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Spannfutter zur Überwachung des Spannweges des Spannkrafterzeugers in Abhängigkeit vom Backenhub des Spannfutters für Werkzeugmaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die indirekte Überwachung der Spannkraft eines Spannfutters durch Messung des Spanndruckes im Spannkrafterzeuger ist nicht eindeutig, da in den beiden Anschlagstellungen der Spannbacken im Spannfutter der gleiche Druck entsteht wie in der Spannstellung. Besonders gefährlich ist das Spannen von Werkstücken mit stark schwankenden Rohmaßen, wie zum Beispiel freiformgeschmiedeter Teile. Bei derartigen Teilen kann der in Spannrichtung liegende Anschlag des Spannfutters erreicht werden, ohne daß das Werkstück richtig gespannt ist.

Beim nachfolgenden Einschalten der Spindelbewegung wird das Werkstück aus dem Spannfutter geschleudert und gefährdet Bediener und Maschine.

Um diese Gefahr zu beseitigen, ist es üblich, den Spannweg des Spannfutters zu überwachen. Hierzu ist es nach der DE-AS 2436 529 bekannt, an der Verlängerung der Kolbenstange eines druckmittelbetätigten Spannzylinders eine Doppelnockenschablone zu befestigen. Diese Doppelnockenschablone ist zur Begrenzung des nutzbaren Spannbereiches mit nach außen ansteigenden Nockenteilen versehen, zwischen denen ein Endschalter angeordnet ist. Hierbei bestimmt der Hubweg der Backen des Spannfutters den Abstand der Berührungspunkte des Schalters zu den beiden Nockenteilen der Doppelnockenschablone. Dieser Abstand wird um einen geringen Betrag kleiner gewählt als der vermessene Backenhub, um dadurch einen Sicherheitsabstand zu erhalten. Diese Einrichtung zur Überwachung des Spannweges hat sich bei kraftbetätigten Spannfuttern bewährt, soweit auf der Maschine ausschließlich Spannfutter mit dem gleichen Spannwegbereich und dem gleichen Spannweg zwischen den Futteranschlägen Verwendung finden. Die Doppelnockenschablone wird dazu so eingerichtet, daß in den beiden Anschlagstellungen des Spannfutters der Schalter betätigt wird. In diesem Zustand ist der Start der Spindelbewegung verriegelt.

Eine volle Sicherheit ist mit dieser Einrichtung allein aber nicht gewährleistet, wenn beim Wechsel des Spannfutters auch die Doppelnockenschablone gewechselt werden muß auf Grund eines anderen Spannbereiches. Hierbei können Fehler durch den Bedienenden auftreten, indem die falsche oder keine Doppelnockenschablone eingesetzt wird. Bei einer falschen Doppelnockenschablone können Fehlspannungen des Werkstückes auftreten und beim Weglassen der Doppelnockenschablone ist der Spindelstart in jeder Spannbackenstellung gegeben.

Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, den aufgezeigten Nachteil der bekannten Sicherheitseinrichtungen für kraftbetätigte Spannfutter zu beheben. Dabei soll die Einrichtung, unabhängig vom möglichen Fehlverhalten des Bedienenden, beim Wechsel der Spannfutter eine volle Sicherheit der Spannwegüberwachung gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zu schaffen, die eine Überprüfung des Einsatzes der richtigen Doppelnockenschablone zum jeweiligen Spannfutter erzwingt und den Start der Arbeitsspindel bei falscher oder fehlender Doppelnockenschablone unterbindet.

Dies wird für ein kraftbetätigtes Spannfutter, bei dem eine Doppelnockenschablone mit der Hubstange des Spannkrafterzeugers verbunden ist und über einen Schalter mit der Programmsteuerung der Maschine in Wirkverbindung steht, erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß jedem Spannfutter eine Doppelnockenschablone zugeordnet ist, die mit zwei Schaltern über einen gemeinsamen Stößel in Wirkverbindung steht und die Schalter mit einem Speicher der Programmsteuerung elektrisch verbunden sind. Diese Schaltersind hierbei zueinander so einjustiert, daß sie um einen gewissen Differenzhub des gemeinsamen Stößels versetzt angeordnet sind.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist stirnseitig zur Doppelnockenschablone ein weiterer mit der Programmsteuerung in Verbindung stehender Schalter angeordnet. Darüber hinaus kann für das Spannfutter am Spindelstock ein Schutzring befestigt sein, der über einen Schalter mit der Programmsteuerung in Wirkverbindung steht. Diese Verbindung zwischen dem Spannfutter und der Programmsteuerung kann auch über einen

berührungslosen Initiator erfolgen.

Mit der Sicherheitseinrichtung wird, insbesondere nach dem Wechsel des Spannfutters, überprüft, ob auch die zugeordnete Doppelnockenschablone eingesetzt ist. Diese Prüfung erfolgt ohne eingespanntes Werkstück nach Einschaltung des Hauptschalters bei verriegeltem Spindelstart. Durch Verfahren der Spannbacken in die beiden Anschlagstellungen wird beim Anfahren an die beiden Nocken der Doppelnockenschablone nur dann ein Speicher in der Programmsteuerung gesetzt, wenn über den Stößel nur der zunächstliegende Schalter betätigt wird. Bleiben beide Schalter geöffnet oder werden beide Schalter geschlossen, so wird kein Speicher gesetzt und der Start der Arbeitsspindel bleibt verriegelt.

Der in weiterer Ausbildung der Erfindung an der Stirnseite der Doppelnockenschablone angeordnete Schalter dient zu deren Anwesenheitskontrolle und der Schalter bzw. Initiator am Schutzring bzw. Spannfutter der Kontrolle, daß ein Spannfutter an der Arbeitsspindel befestigt ist.

Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1: die schematische Darstellung der Sicherheitseinrichtung für ein Spannfutter,
Fig. 2: eine Stellung des Stößels eines Doppelschalters zu einem Nocken einer Doppelnockenschablone,
Fig. 3: eine Berührungsstellung zwischen dem Stößel und dem Nocken,
Fig. 4: eine volle Auflaufstellung des Stößels auf den Nocken.

Im Spindelstock 1 einer Drehmaschine ist die Arbeitsspindel 2 mit Spannfutter 3 gelagert. Am hinteren Ende der Arbeitsspindel 2 ist ein Spannkrafterzeuger 4 zur Betätigung des Spannfutters 3 befestigt. Der Spannkrafterzeuger 4 ist als doppeltwirkender Arbeitszylinder mit Scheibenkolben 5 und beidseitigen Kolbenstangen 6;7 ausgebildet. Die Kolbenstange 6 sowie der Scheibenkolben 5 enthalten die Leitungen für das Druckmedium für die beiden Zylinderräume des Spannkrafterzeugers 4, während die Kolbenstange 7 der Betätigung des Spannfutters 3 dient. Auf dem hinteren Ende der Kolbenstange 6 befindet sich undrehbar zum Spindelstock 1 aber drehbar auf der Kolbenstange 6 ein Zuführgehäuse 8, das über Leitungen und ein elektromechanisch verstellbares Wegeventil 9 mit einer Druckleitung 10 sowie einer Abflußleitung 11 in Verbindung steht. An dem Zuführgehäuse 8 ist eine auswechselbare Doppelnockenschablone 12 befestigt. Die Doppelnockenschablone 12 steht stirnseitig mit einem am Zuführgehäuse 8 befestigten Schalter 13 und nockenseitig über einen geführten Stößel 14 mechanisch mit zwei Schaltern 15;16 in Wirkverbindung. An der Stirnseite des Spindelstockes 1 ist ein Schutzring 17 für das Spannfutter 3 sowie ein Schalter 18, dessen Stößel am Schutzring 17 anliegt, befestigt. Das Wegeventil 9 sowie die Schalter 13; 15; 16; 18 stehen über Leitungen mit den Ausgängen einer Programmsteuerung 19 in elektrischer Verbindung. Diese Programmsteuerung 19 beinhaltet u.a. in bekannter Weise einen Speicher, eine Setz- und Löschschaltung für diesen Speicher sowie eine Spindelstart- und Spannsteuerung. Ein Hauptschalter 20 ist über parallelgeschaltete Schalter 21; 22; 23, für den Spindelstart und die Bewegung der Spannbacken nach außen und nach innen, mit den Eingängen der Pro-

grammsteuerung 19 elektrisch verbunden. In den Fig. 2 bis 4 sind verschiedene Stellungen eines Nockens der Doppelnockenschablone 12 zu dem Stößel 14 mit den Schaltern 15;16 dargestellt, wobei diese Schalter mit Nachlaufstößeln ausgerüstet sind. Die beiden Schaltelemente der Schalter 15;16 sind so justiert, daß sie nicht gleichzeitig schalten, sondern um einen gewissen Differenzhub D des gemeinsamen Stößels 14 versetzt.

Jedem Spannfutter 3 ist eine Doppelnockenschablone 12 zugeordnet. Die Befestigung der Doppelnockenschablonen 12 am Zuführgehäuse 8 erfolgt mittels Schrauben und Paßstift so, daß ihre Lage eindeutig festliegt und in den beiden Anschlagstellungen des Spannfutters 3 bei richtiger Zuordnung zwischen Spannfutter 3 und Doppelnockenschablone 12 die Schaltstellung der Schalter 15;16 gemäß Fig. 3 vorliegt.

Die Wirkungsweise der Sicherheitseinrichtung wird nachstehend beschrieben:

Für den Einsatz von kraftbetätigten Spannfuttern 3 mit unterschiedlichen Spannbereichen in Verbindung mit jeweils zugeordneten Doppelnockenschablonen 12, die mit Schaltern 15;16 in Wirkverbindung stehen, muß unabhängig vom Bedienenden gewährleistet sein, daß jeweils die richtige Doppelnockenschablone 12 eingesetzt ist. Die Sicherheitseinrichtung dient der Prüfung der Lagezuordnung zwischen den nicht dargestellten Spannweitenanschlägen des Spannfutters 3, der Doppelnockenschablone 12 und den Schaltern 15;16. Voraussetzung für die Auslösung des Spindelstartes über den Schalter 21 ist, nach der Befestigung des Spannfutters 3 auf der Arbeitsspindel 2 und Koppelung mit der Kolbenstange 7, daß der Schutzring 17 angeschraubt ist - Kontrolle über Schalter 18 -, eine Doppelnockenschablone 12 eingesetzt ist - Kontrolle über Schalter 13 - und die richtige Doppelnockenschablone 12 befestigt ist - Prüfung über die Schalter 15;16 -. Diese Prüfung erfolgt ohne eingespanntes Werkstück nach der Einschaltung des Hauptschalters 20, wobei der Spindelstart

verriegelt sein muß. Die Spannbacken des Spannfutters 3 werden mittels der Schalter 22;23 nacheinander in die beiden Anschlagsstellungen verfahren. Wird dabei in beiden Anschlagsstellungen der Schaltzustand für die Schalter 15;16 gemäß Fig. 3 erreicht, so wird automatisch in der Programmsteuerung 19 ein Speicher gesetzt. Damit ist festgestellt, daß die richtige Doppelnockenschablone 12 angeschraubt wurde. Erst bei gesetztem Speicher und gespanntem Werkstück läßt sich die Spindelbewegung starten.
Sind demgegenüber in einer oder in beiden Anschlagsstellungen der Spannbacken beide Schalter 15;16 eingeschaltet - Fig. 4 - oder ausgeschaltet - Fig. 2, so ist die falsche Doppelnockenschablone 12 angeschraubt. In einem solchen Fall wird der Speicher nicht gesetzt und die Arbeitsspindel 2 läßt sich durch den Schalter 21 nicht starten. Im Falle des Auffahrens des Stößels 14 auf einen Nocken der Doppelnockenschablone 12 nach Fig. 4 wird die Schalterstellung nach Fig. 3 überfahren. Hierbei muß durch bekannte Mittel, wie beispielsweise eine Zeitverzögerung, der Speicher nicht gesetzt oder beim Schließen beider Schalter 15;16 - Fig. 4 - der Speicher wieder gelöscht werden.

Da der Bediener die Arbeitsspindel 2 in diesem Fall nicht starten kann, merkt er zwangsläufig, daß nicht die richtige Doppelnockenschablone 12 eingesetzt ist. Der gesetzte Speicher ist also ein Merkmal für den positiven Ausgang der Prüfung. Die Speicherung sorgt dafür, daß nicht vor jedem Spannvorgang eine Prüfung erforderlich ist, sondern erst wieder nach einer Situation, in welcher ein Wechsel des Spannfutters durchgeführt worden sein könnte.

Solche Situationen liegen vor, wenn der Hauptschalter 20 ausgeschaltet wird und/oder wenn der Schutzring 17 entfernt wird. Ein versehentliches oder mut-williges Entfernen der Doppelnockenschablone 12 nach positiver Prüfung ergibt keine Gefahr, da dies durch den Schalter 13 erkannt wird, welcher eine Verriegelung des Spindelstarts und eine Löschung des Speichers zwangsläufig auslöst. Durch diese Einrichtung

ist eine relativ häufige Prüfung gewährleistet, da der Hauptschalter 20 in der Regel täglich mindestens einmal ein- und ausgeschaltet wird und bei jedem Einschalten, soweit ein neues Werkstück gespannt wurde, eine Prüfung erforderlich ist. Die Verriegelung der Arbeitsspindelbewegung bei gespanntem Werkstück in den beiden Anschlagstellungen (entspricht Schaltzustand der Schalter 15;16 gemäß Fig. 3) muß dominieren gegenüber anderen Abhängigkeiten, das heißt insbesondere, daß auch bei erfolgter Prüfung und gesetztem Speicher bei Erreichen einer Anschlagstellung die Bewegung der Arbeitsspindel 2 verriegelt sein muß, da in diesem Zustand nicht festliegt, ob die Kraft des Spannfutters 3 vom Werkstück aufgenommen wird, oder von einem der Anschläge im Spannfutter.

Für die Speicher der Programmsteuerung 19 wird ein Schaltelement verwendet, welches seinen Zustand unabhängig von der Betriebsspannung beibehält (z.B. Haftrelais), da die Löschung des Speichers nicht beim Ausschalten des Hauptschalters 20, sondern erst beim Wiedereinschalten erfolgen darf und dann auch nur, wenn kein Werkstück gespannt ist.

Beim Einschalten des Hauptschalters 20 wird automatisch geprüft, ob ein Werkstück gespannt ist oder nicht. Ist kein Werkstück gespannt, wird sofort der Speicher gelöscht, so daß für das Weiterarbeiten erst die Prüfung über die Doppelnockenschablone 12 durchgeführt werden muß. Ist ein Werkstück gespannt, erfolgt keine Löschung des Speichers, so daß sofort die Spindelbewegung gestartet werden kann.

Diese Abhängigkeit ist erforderlich, da es möglich ist, daß ein größeres Werkstück am Schichtende nicht fertig bearbeitet ist, sondern Stunden später bzw. am nächsten Tag weiterbearbeitet wird. Hierbei wird der Hauptschalter 20 ausgeschaltet. Würde dabei der Speicher gelöscht, müßte beim erneuten Einschalten eine Prüfung durchgeführt werden, um die Arbeitsspindel 2 starten zu lassen. Dazu wäre aber das Ausspannen des Werkstückes erforderlich. Aus diesem Grund erfolgt die Löschung des Speichers erst beim Wiedereinschalten des Haupt-

schalters 20, wenn die Programmsteuerung 19 überprüft hat, daß kein Werkstück gespannt ist. Diese Prüfung erfolgt ebenfalls mittels der Doppelnockenschablone 12 und der Schalter 15;16. Ein Merkmal dafür, daß kein Werkstück gespannt ist, ist das Vorhandensein des Schaltzustandes nach Fig. 3, da der Spannkrafterzeuger 4 ohne Werkstück keine Stellung zwischen den beiden Anschlagstellungen einnehmen kann. Dazu ist es erforderlich, daß das hydraulische Wegeventil 9 für den Spannkrafterzeuger 4 beim Einschalten des Hauptschalters 20 in dem gleichen Zustand eingeschaltet bleibt, den es im Moment des Ausschaltens eingenommen hatte, was beispielsgemäß ebenfalls durch Haftrelais erreicht wird. Ein Tipbetrieb für die Bewegung des Spannkrafterzeugers 4 ist nicht möglich. Somit läuft der Kolben 5 des Spannkrafterzeugers 4 immer in der befohlenen Richtung bis zum Anschlag des Spannfutters oder bis das Spannen des Werkstückes seine Bewegung begrenzt. Liegt also beim Einschalten des Hauptschalters 20 der Schaltzustand nach Fig. 2 vor, kann der Kolben 5 des Spannkrafterzeugers 4 nur zwischen den beiden Anschlagstellungen des Spannfutters 3 durch ein eingespanntes Werkstück festgehalten sein. In diesem Falle wird der Speicher nicht gelöscht, die Arbeitsspindel 2 kann sofort gestartet werden.

Eine Gefahr infolge fehlender Prüfung entsteht nicht, da das Werkstück vor dem Ausschalten des Hauptschalters 20 nur beim Vorliegen ordnungsgemäßer Voraussetzungen gespannt worden sein kann.

Die beschriebene Löschung des Speichers garantiert eine relativ häufige Prüfung. Wird jedoch das Spannfutter 3 gewechselt, ohne daß der Hauptschalter 20 ausgeschaltet wird, erfolgt keine Löschung. Wird dabei nicht die richtige Doppelnockenschablone 12 aufgesteckt, erkennt dies die Programmsteuerung 19 nicht. In diesem Fall entsteht eine Gefahr. Um dies zu verhindern, befindet sich über den Befestigungs-

schrauben des Spannfutters 3 ein Schutzring 17. Dieser muß beim Spannfutterwechsel abgeschraubt werden. Dadurch wird zwangsläufig ein Schalter 18 betätigt, welcher den Speicher löscht. Nach erfolgtem Spannfutterwechsel muß der Schutzring 17 wieder angeschraubt werden. Dabei wird der Schalter 18 wieder betätigt. Bei nicht angebautem Schutzring 17 ist der Spindelstart zusätzlich verriegelt. Nach erfolgtem Spannfutterwechsel ist unbedingt eine neue Prüfung der Doppelnockenschablone 12 erforderlich.

Wird der Spannfutterwechsel bei ausgeschaltetem Hauptschalter 20 durchgeführt, ist diese Löschschaltung unwirksam. In diesem Falle wirkt die Löschung beim Einschalten des Hauptschalters 20.

Es ist auch möglich, den Schalter 18 durch einen berührungslosen Initiator zu ersetzen, welcher vorzugsweise mit einem am Spannfutter 3 befindlichen Bund in Wirkverbindung steht. In diesem Falle kann der Schutzring 17 entfallen, da der Initiator unmittelbar beim Entfernen des Spannfutters 3 schaltet und die Speicherlöschung durchführt.

Die dargestellte Anordnung kann für hydraulische, pneumatische und elektrische Spannkrafterzeuger verwendet werden.

Erfindungsanspruch:

1. Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Spannfutter zur Überwachung des Spannweges des Spannkrafterzeugers in Abhängigkeit vom Backenhub des Spannfutters, bei der eine Doppelnockenschablone mit der Hubstange des Spannkrafterzeugers verbunden ist und über einen Schalter mit der Programmsteuerung der Maschine in Wirkverbindung steht, gekennzeichnet dadurch, daß jedem Spannfutter (3) eine Doppelnockenschablone (12) zugeordnet ist, die mit zwei Schaltern (15;16) über einen gemeinsamen Stößel (14) in Wirkverbindung steht und die Schalter (15;16) mit einem Speicher der Programmsteuerung (19) elektrisch verbunden sind, wobei diese Schalter (15;16) zueinander so einjustiert sind, daß sie um einen gewissen Differenzhub (D) des gemeinsamen Stößels (14) versetzt angeordnet sind.

2. Sicherheitsschaltung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß stirnseitig zur Doppelnockenschablone (12) ein weiterer mit der Programmsteuerung (19) in Verbindung stehender Schalter (13) angeordnet ist.

3. Sicherheitsschaltung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Schutzring (17) für das Spannfutter (3) am Spindelstock (1) befestigt ist, der über einen Schalter (18) mit der Programmsteuerung (19) in Wirkverbindung steht.

4. Sicherheitsschaltung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Spannfutter (3) mit der Programmsteuerung (19) über einen berührungslosen Initiator in Wirkverbindung steht.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

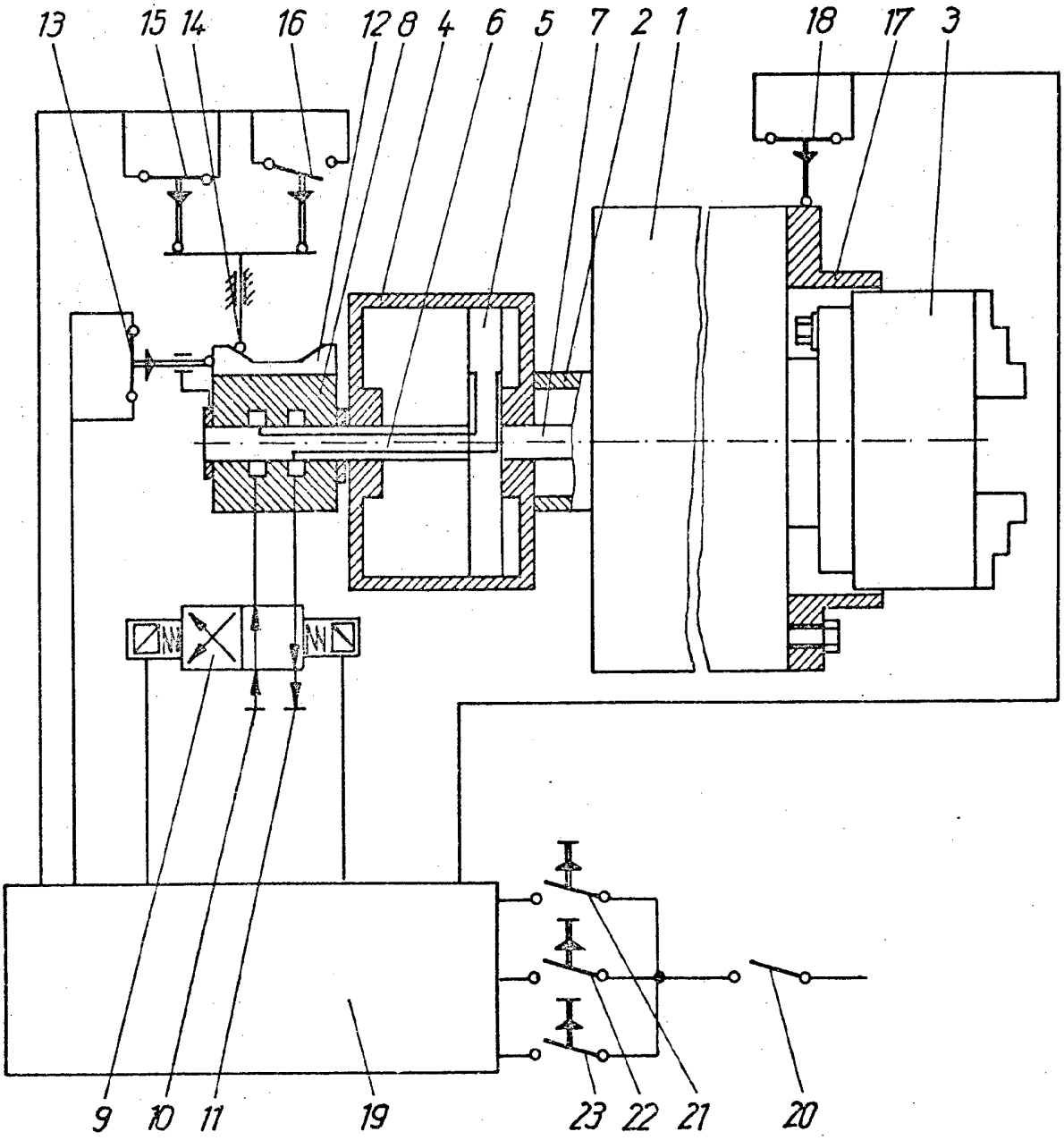


Fig. 2

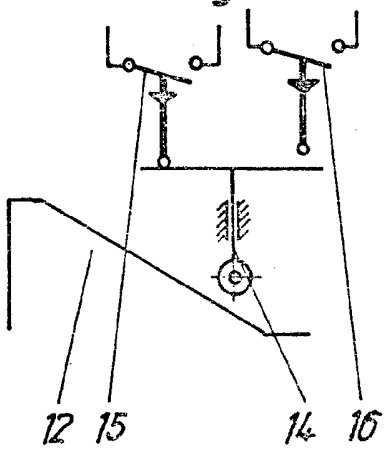


Fig. 3

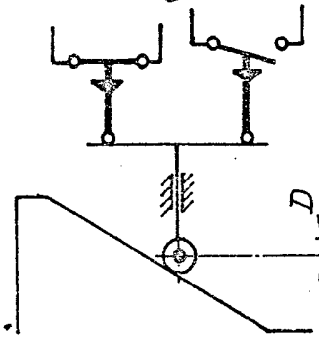


Fig. 4

