

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 266

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

11) 146 266 (44) 04.02.81 3(51) B 23 Q 17/00

21) WP B 23 Q / 216 042 (22) 05.10.79

71) siehe (72)

72) Hahn, Hartmut, Dipl.-Ing.; Schwabe, Helmut; Schwager, Rolf,
Dipl.-Ing., DD

73) siehe (72)

74) Friedrich Weber, Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues
Karl-Marx-Stadt im VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz
Heckert“, 9010 Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4

54) Einrichtung zum Rundlaufkorrigieren rundvorbearbeiteter
Werkstücke während ihres Rotationsumlaufes

57) Einrichtung zum Rundlaufkorrigieren rundvorbearbeiteter
Werkstücke während ihres Rotationsumlaufes, vorzugsweise in mit
Rehfutter an der Arbeitsspindel ausgestatteten Drehmaschinen, um
nachfluchtend zur Erstrundbearbeitung ein für die Zweit- oder
Wiederholrundbearbeitung im Drehfutter fest eingespanntes Werkstück
um einwandfreien Rundlauf korrigieren zu können mittels
Umlaufender Stellglieder, die während des Rotationsumlaufes des
Werkstücks das Drehfutter mit dem eingespannten Werkstück bei
Umlaufrichtung in zwei winkelig zueinanderstehenden Axialebenen
parallel zur Mittellängsachse der Arbeitsspindel quer verstellen,
wobei als Stellmittel zwei ineinander geführte und gelagerte und
besitzen einen Adapterflansch an der Arbeitsspindel einerseits und
sowie an dem Adapterflansch querbeweglich angeordneten Drehfutter
andererseits sich abstützende Ringexzenter verwendet sind, die,
gesteuert über Betätigungsvorrichtungen nach Steuerausgangssignalen
einer Vergleichereinheit, der zum Vergleichen des relativen
Stellungsbezuges der Drehspindel und der Stellmittel gegenüber dem
Werkstückrundlauf Positionssignale zugeleitet sind, die
den Rundlaufkorrektur ausführen, anschließend diese Stellmittel gegenüber
der Arbeitsspindel fixiert werden über je eine Verriegelungseinheit
am Adapterflansch. Die Einrichtung ist zweckmäßigerweise anzuwenden
bei selbsttätigem Werkstückzuführen bzw. Werkstückwechseln.

Fig.1 -



Titel der Erfindung

Einrichtung zum Rundlaufkorrigieren rundvorbearbeiteter Werkstücke während ihres Rotationsumlaufes

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist zweckmäßig insbesondere in Werkzeugmaschinen, vorzugsweise in mit Drehfutter an der Arbeitsspindel ausgestatteten Drehmaschinen anzuwenden zur rundlaufgenauen Zweit- oder Wiederholbearbeitung von rundvorbearbeiteten Werkstücken.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach DE-OS 1 552 492 ist eine "Einrichtung zur exakten kreisförmigen Drehung eines Teiles" bekannt. Ein das exakt kreisförmig um seine Mittenlängsachse zu drehende Teil (Werkstück) ist hierbei auf einem drehbaren Teil, beispielsweise einem Tisch, aufgenommen, das mit seiner spielfreien Drehlagerung im tragenden Grundgestell über je zwei in jeweils einer von zwei winklig zueinanderstehenden Axialebenen angeordneten Armen mit jeweils an den Enden sich befindenden piezoelektrischen Stellgliedern verbunden ist. An dem Tisch ist konzentrisch zu seiner Drehlagerung eine kreisförmige Markierung angebracht, deren Abweichungen bei Drehung des Tisches in Bezug zu vorhandenen Zielaachsen feststehender Abtastmittel fortlaufend selbsttätig bestimmt und Steuerungseinrichtungen zugeführt werden. Die

Steuerungseinrichtungen dann eine Verstellung der Drehlage-
rung des Tisches in der Weise herbeiführen, daß der Tisch
während seiner Drehung die Sollbewegung entsprechend einer
exakten kreisförmigen Drehung ausführt.

Aus der Darstellung der v.g. Erfindung ist schlüssig, daß
ein einwandfreier Rundlauf drehbarer Teile zu realisieren
möglich ist und eine exakte kreisförmige Bewegung bei der
Drehung eines Teiles (Werkstückes) wird auch bei längerem
Gebrauch der Einrichtung noch Bestand haben, insbesondere,
wenn dieselbe ausschließlich als Prüfeinheit für Rundheits-
normalien, jedoch nicht für eine Bearbeitung von Teilen
(Werkstücken) auf Werkzeugmaschinen eingesetzt ist. Für eine,
bei spanender Bearbeitung z.B. notwendiger Weise aufzugeben-
den höheren Drehzahl an das dazu rundzubewegende Teil ist die
Erfindung ungeeignet und für eine dergleichen Anwendung in
horizontaler Bearbeitungslage überhaupt nicht geeignet, weil
die Stellglieder die Korrekturwege nur kraftschlüssig über-
tragen bei geringem inneren Formschluß der Stellglieder selbst.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, um materialökonomische Ver-
luste durch höhere Bearbeitungszugaben zu vermeiden, bei ge-
ringer Hilfszeit zur technischen Vorbereitung rundvorbearbei-
tete Werkstücke zur Zweit- oder Wiederholbearbeitung, vor-
zugsweise auf einer Drehmaschine, rundlaufexakt einzuspannen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, für rundvorbearbei-
tete Werkstücke achsfluchtend zur Erstrundbearbeitung für die
Zweit- oder Wiederholbearbeitung ein Einspannen der Werkstücke
in Werkstückaufnahmen insbesondere an Werkzeugmaschinen, vor-
zugsweise an Drehmaschinen bei einwandfreiem Rundlauf der

Werkstücke mit Stellgliedern für eine Korrektur des Rundlaufes der Werkstücke, die die Korrekturwege kraft- und form-schlüssig übertragen und die in ihrer Korrekturstellung fixierbar sind, zu erreichen.

Die vorliegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß eine Einrichtung zum Rundlaufkorrigieren rundvorbearbeiteter Werkstücke während ihres Rotationsumlaufes, insbesondere in Werkzeugmaschinen, vorzugsweise in mit Drehfutter an der Arbeitsspindel ausgerüsteten Drehmaschinen geschaffen wird, wobei das werkstückaufnehmende Teil über in zwei winkelig zueinanderstehenden Axialebenen wirkende Verstellmittel mit einem drehbaren ortsgebundenen Verbindungsstück verbunden gehalten ist und die Rundlaufabweichung des Werkstücks, gleich der Abweichung von der exakten kreisförmigen Drehung eines Teiles (Werkstückes), in Stellungsrelation zur Lage der Axialebenen als die Wirkrichtung der Verstellmittel erfaßt wird.

Die Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß das von der Arbeitsspindel 1 durch das Verbindungsstück rotationsumlaufbewegte Drehfutter 4 mit dem darin fest eingespannten rundvorbearbeiteten Werkstück 5 für eine Veränderung der Mittenlängsachslage des Drehfutters 4 zusammen mit der des Werkstückes 5 parallel zur Mittenlängsachse 6 der Arbeitsspindel 1, das Drehfutter 4 an diesem Verbindungsstück quer geführt und drehmitnahmefest gehalten ist, als Verstellmittel, mit der Wirkrichtung senkrecht auf die Mittenlängsachse 6 der Arbeitsspindel 1, mitumlaufende, direkt oder indirekt zu betätigende erste Stellelemente in der einen Axialebene sowie dergleichen zweite Stellelemente in der anderen Axialebene vorhanden sind, an die Stellelemente getrennt Kontaktverbindungselemente heranbringbar sind für die Kopplung der Stellelemente je Axialebene an je eine Betätigungsvorrichtung, die je mit einem Steuerausgang 19; 20 einer Vergleichereinheit 21 signalverbunden ist, wobei diese selbst mit einem basisverbundenen Prüfkompator 22 am Werkstück 5, einem Drehwinkelstellungsanzeiger 23 an der Arbeitsspindel 1 und jeweils

einem Impulszählaufnehmer 17; 18 nahe den an der Werkzeugmaschine befestigten Stellungsbezugsgebern der Verstellmittel wirkverbunden ist.

Dem Verwendungszweck entsprechend ist das Verbindungsstück an der Arbeitsspindel 1 für das Drehfutter 4 dabei als ein mit einem einseitig überkragenden Außenring 3 ausgestatteter Adapterflansch 2 gestaltet, an dem das Drehfutter 4 stirnplanseitig frei geführt und gehalten ist, und als erste Stellemente ist ein erster Ringexzenter 7 vorhanden; der das Drehfutter 4 an dem der Werkstückeinspannung abseitigen Ende außenperipher geführt umfaßt und als zweite Stellemente ist ein zweiter Ringexzenter 8 vorhanden, der im überkragenden Außenring 3 am Adapterflansch 2 innenperipher geführt anliegt, beide Ringexzenter 7; 8 sind außerdem gegenseitig ineinander geführt und gelagert.

Die Verstellmittel für das Drehfutter 4, der erste Ringexzenter 7 sowie der zweite Ringexzenter 8 sind einseitig auswärts je zu einem Ringscheibenflansch 9; 10 erweitert, so daß beide nebeneinander und zueinander parallel im Freiraum um das Drehfutter 4 verstellbar sind, zweckentsprechend wird dazu jeder Ringscheibenflansch seitwärts und/oder außen peripher als Kontaktverbindungselement von je einem ortsfest gehaltenen Bremssattel 11; 12 umfaßt, der beispielsweise von je einem Elektro-Zugmagnet 13; 14 als Betätigungsvorrichtung getrennt betätigbar ist.

Desweiteren sind an jedem der Ringscheibenflansche 9; 10 ringplanseitig außen, in Kreisform konzentrisch zur Mittenlängsachse 6 der Arbeitsspindel 1 angeordnet, als Stellungsbezugsgeber der Verstellmittel jeweils Impulserzeugungsinkremente 15; 16 angebracht, in deren unmittelbarer Nähe sich basisfest die Impulszählaufnehmer 17; 18 befinden.

Zur Minderung der Flächenreibung sind an den Berührungsstellen der Führungsflächen der Ringexzenter 7; 8 ineinander sowohl, als auch gegenüber dem Außenring 3 des Adapterflansches 2 bzw. dem Drehfutter 4 beispielsweise Nadellagerrollen 24 ringlagerförmig angeordnet.

Letztlich sind für das Fixieren der Ringexzenter 7; 8 in der Korrigierstellung des Drehfutters 4 einschließlich dem darin fest eingespannten Werkstück 5 in relativer Stellung gegenüber dem Adapterflansch 2, zwischen jedem Ringscheibenflansch 9; 10 und dem Adapterflansch 2 je eine Verriegelungseinrichtung 25; 26 angebracht.

Die Einrichtung funktioniert in folgenden Details. Die Vergleichereinheit empfängt Signalinformationen des gleichen Zeitintervalls von den Aggregaten mit den Bezugszeichennummern 17, 18, 22 sowie 23 in Relation ihrer Stellungspositionen untereinander und gibt daraus über die Steuerausgänge 19; 20 entsprechende Steuersignale an die Elektro-Zugmagnete 13; 14 ab zum zeitweiligen Anhalten der zugehörigen Ringexzenter 7 oder 8, das die Veränderung und damit die Korrektur der Mittenlängsachslage des Drehfutters 4 zusammen mit der des Werkstückes 5 parallel zur Mittenlängsachse 6 der Arbeitspindel 1 bewirkt, gleichzeitig während des Rotationsumlau- fes des Werkstücks 5.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:

In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1: die schematische Vorderansicht in teilweiser Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Einrichtung in der beispielgewählten Ausführung.

In Fig. 1 ist dargestellt, die Arbeitsspindel 1 einschließlich ihrer Mittenlängsachse 6 sowie der am Spindelkopf derselben zentriert und fest verbundenen angebrachte Adapterflansch 2, der gestaltungsgemäß außen peripher den einseitig überkragenden Außenring 3 integriert hat. Am Adapterflansch 2 liegt innen stirnplanseitig frei geführt, sowie drehmitnahmefest und gering quer bewegbar durch nicht dargestellte Be-

festigungselemente gehalten das Drehfutter 4 mit dem darin fest eingespannten Werkstück 5 an. Zwischen dem Drehfutter 4 und dem Außenring 3 des Adapterflansches 2 sind gegeneinander stellbar die Ringexzenter 7 und 8 in Nadellagerrollen 24 gegenseitig und gegen den Außenring 3 des Adapterflansches 2 sowie dem Drehfutter 4 ringlagerförmig gefaßt angeordnet. Jeder Ringexzenter 7 bzw. 8 ist einseitig auswärts je zu einem Ringscheibenflansch 9 und 10 erweitert, die jeweils ringplanseitig auswärts die Impulserzeugungssinkremente 15 bzw. 16 angebracht haben und in ihrer unmittelbaren Nähe basisfest die Impulszählaufnehmer 17 bzw. 18 montiert sind. Desweiteren sind die Ringscheibenflansche 9 und 10 außen peripher von je einem basisgebundenen Bremssattel 11 bzw. 12 umfaßt, der über Gestänge an je einem fest an der Werkzeugmaschine etablierten Elektro-Zugmagnet 13 bzw. 14 angelenkt ist. Steuerleitungen verbinden letztere mit den Steuerausgängen 19 bzw. 20 der Vergleichereinheit 21, die informationseingangsseitig mit dem Prüfkompator 22 dem Werkstück 5, dem Drehwinkelstellungsanzeiger 23 an der Arbeitsspindel 1 und den Impulszählaufnehmern 17 und 18 signalverbunden sind. Eine zeichnerisch nicht ausgeführte Verriegelungseinrichtung 25 bzw. 26 arretiert einzeln die zugehörigen Ringexzenter 7 bzw. 8 in ihrer relativen Stellung zum Adapterflansch 2.

Nach dem festen Einspannen des Werkstückes 5 in das rotationsumlaufende Drehfutter 4 erfaßt die Einrichtung in Benutzung zuerst mittels des an das Werkstück 5 herangestellten Prüfkompators 22 den Werkstückrundlauf, als die sich am Umfang des Werkstücks 5 beim Rotationsumlauf desselben definierende Kontaktstelle gegenüber dem Taster des Prüfkompators 22. Die Vergleichereinheit übernimmt mit dem Rundlauf-Prüfimpuls vom Prüfkompator 22 zugleich die Signalinformationen vom Drehwinkelstellungsanzeiger 23 und von den Impulszählaufnehmern 17; 18, die in Sonderheit die Stellungsorte der Arbeits-

spindel 1 und der Stellelemente in jeder Axialebene, der Ringexzenter 7 bzw. 8, in Relation zum Rundlauf als Informationsinhalt an die Vergleichereinheit 21 übermitteln. Entsprechend dem Ergebnis des Vergleichens der Signaleingangsinformationen gibt die Vergleichereinheit 21 an dem Steuerausgang 19 bzw. 20 Steuersignale an den Elektro-Zugmagnet 13 bzw. 14 ab, der Bremssattel 11 bzw. 12 wird dadurch betätigt, der Ringexzenter 8 bzw. 9 durch Anhalten aus dem Rotationsumlauf gestellt und damit das Drehfutter 4 mit dem darin fest eingespannten Werkstück 5 parallel zur Mittenlängsachse 6 der Arbeitsspindel 1 in die Korrekturlage der Mittenlängsachse beider gebracht, so daß sich sofort oder nach Wiederholen des Stellzyklus der Rundlauf-Prüfimpuls als eine definierte Kontaktstelle über den vollen Umfang des Werkstücks 5 ergibt und der Prüfkompator 22 ein Dauersignal anzeigt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist prädestiniert für die Anwendung in Fertigungsstraßen, insbesondere jedoch bei selbsttätiger Werkstückübergabe in die Werkzeugmaschine mittels Werkstückzuführeinrichtungen.

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zum Rundlaufkorrigieren rundvorbearbeiteter Werkstücke während ihres Rotationsumlaufes, insbesondere in Werkzeugmaschinen, vorzugsweise in mit Drehfutter an der Arbeitsspindel ausgerüsteten Drehmaschinen, wobei das werkstückaufnehmende Teil über in zwei winklig zueinanderstehenden Axialebenen wirkende Verstellmittel mit einem drehbewegbaren ortsgebundenen Verbindungsstück verbunden gehalten ist und die Rundlaufabweichung des Werkstücks, gleich der Abweichung von der exakten kreisförmigen Drehung eines Teiles (Werkstückes), in Stellungsrelation zur Lage der Axialebenen als die Wirkrichtung der Verstellmittel erfaßt wird, dadurch gekennzeichnet,

daß das von der Arbeitsspindel (1) durch das Verbindungsstück rotationsumlaufbewegte Drehfutter (4) mit dem darin fest eingespannten rundvorbearbeiteten Werkstück (5) für eine Veränderung der Mittenlängsachslage des Drehfutters (4) zusammen mit der des Werkstückes (5) parallel zur Mittenlängsachse (6) der Arbeitsspindel (1), das Drehfutter (4) an diesem Verbindungsstück quer geführt und drehmitnahmefest gehalten ist, als Verstellmittel, mit der Wirkrichtung senkrecht auf die Mittenlängsachse (6) der Arbeitsspindel (1), mitumlaufende, direkt oder indirekt zu betätigende erste Stellelemente in der einen Axialebene sowie dergleichen zweite Stellelemente in der anderen Axialebene vorhanden sind, an die Stellelemente getrennt Kontaktverbindungselemente heranbringbar sind für die Kopplung der Stellelemente je Axialebene an je eine Betätigungsvorrichtung, die je mit einem Steuerausgang (19; 20) einer Vergleichereinheit (21), signalverbunden ist, wobei diese selbst mit einem Prüfkompator (22) am Werkstück (5), einem Drehwinkelstellungsanzeiger (23) an der Arbeitsspindel (1) und jeweils einem ortsfesten Impulszählaufnehmer (17; 18) an den Stellungsbezugsgebern der Verstellmittel wirkverbunden ist.

2. Einrichtung nach Punkt 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verbindungsstück an der Arbeitsspindel (1) für das Drehfutter (4) als ein mit einem einseitig überkragenden Außenring (3) ausgestatteter Adapterflansch (2) gestaltet ist, an dem das Drehfutter (4) stirnplanseitig frei geführt und gehalten ist, als erste Stellelemente ein erster Ringexzenter (7) vorhanden ist, der das Drehfutter (4) an dem der Werkstückeinspannung abseitigen Ende außenperipher geführt umfaßt, als zweite Stellelemente ein zweiter Ringexzenter (8) vorhanden ist, der im überkragenden Außenring (3) am Adapterflansch (2) innenperipher geführt anliegt, beide Ringexzenter (7; 8) außerdem gegenseitig ineinander geführt und gelagert sind.
3. Einrichtung nach Punkt 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstellmittel für das Drehfutter (4), der erste Ringexzenter (7) sowie der zweite Ringexzenter (8) einseitig auswärts je zu einem Ringscheibenflansch (9; 10) erweitert sind, so daß beide nebeneinander und zueinander parallel im Freiraum um das Drehfutter (4) verstellbar sind, zweckentsprechend dazu jeder Ringscheibenflansch (9; 10) seitwärts und/oder außen peripher als Kontaktverbindungselement von je einem ortsfest gehaltenen Bremssattel (11; 12) umfaßt ist, der beispielsweise von je einem Elektrozugmagnet (13; 14) als Betätigungsvorrichtung getrennt betätigbar ist.
4. Einrichtung nach Punkt 1 und 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß an jedem der Ringscheibenflansche (9; 10) ringplanseitig außen, in Kreisform konzentrisch zur Mittenlängsachse (6) der Arbeitsspindel (1) angeordnet, als Stellungsbezugsggeber der Verstellmittel jeweils Impulserzeugungssinkremente (15; 16) angebracht sind in deren unmittelbarer Nähe sich die basisfesten Impulszählaufnehmer (17; 18) befinden.

5. Einrichtung nach Punkt 1 und 2
dadurch gekennzeichnet,
daß an den Berührungsstellen der Führungsflächen der Ring-
exzenter (7; 8) ineinander sowohl, als auch gegenüber dem
Außenring (3) des Adapterflansches (2) bzw. dem Drehfutter
(4) beispielsweise Nadellagerrollen (24) ringlagerförmig
angeordnet sind.
6. Einrichtung nach Punkt 1 bis 5
dadurch gekennzeichnet,
daß für das Fixieren der Ringexzenter (7; 8) in der Korri-
gierstellung des Drehfutters (4) einschließlich dem darin
fest eingespannten Werkstück (5) gegenüber dem Adapter-
flansch (2), zwischen jedem Ringscheibenflansch (9; 10)
und dem Adapterflansch (2) je eine Verriegelungseinrich-
tung (25; 26) angebracht ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

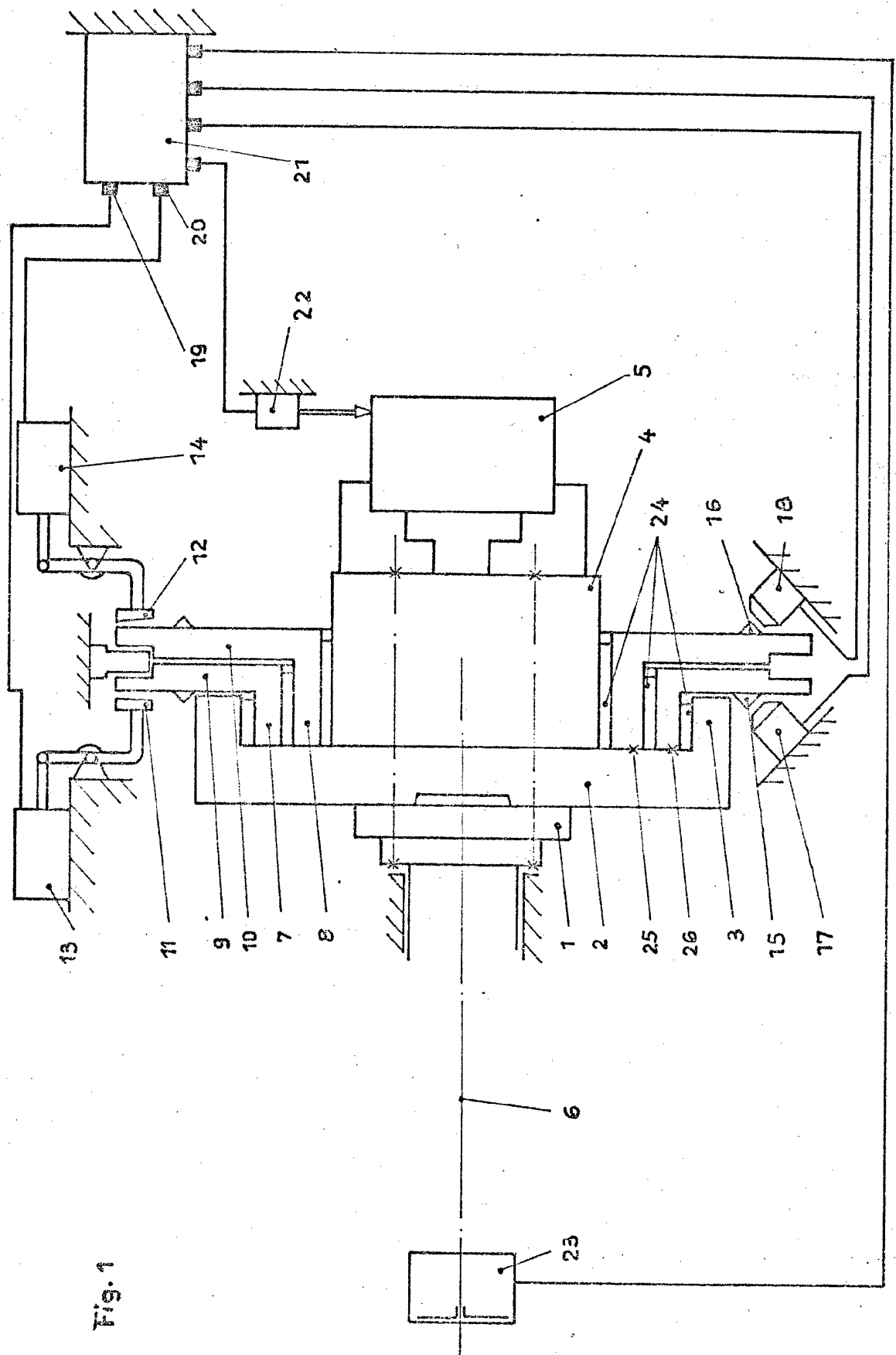


Fig. 1