



DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 23 B / 338 599 7 (22) 12.03.90 (44) 01.08.91

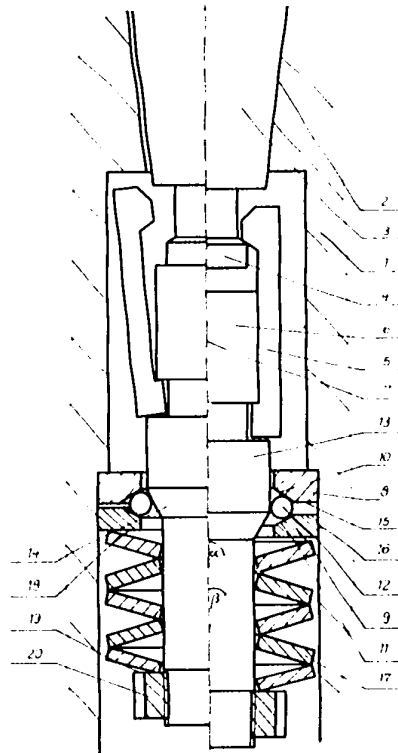
(71) siehe (73)

(72) Wetzel, Enno-Jörg, Dipl.-Ing.; Kieselstein, Stephan, Dr.-Ing., DE

(73) VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt, Jagdschänkenstraße 17, O - 9030 Chemnitz, DE

(54) Vorrichtung zum Spannen von Werkzeugen oder Werkstücken

(55) Spannen; Werkzeug; Werkstück; Arbeitsspindel; Werkzeugmaschine; Spannglied; Zugstange; Getriebe, blockierbar; Abtriebsglied; Federelement
(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spannen von Werkzeugen oder Werkstücken. Sie weist ein vorzugsweise in der Arbeitsspindel einer Werkzeugmaschine aufgenommenes Spannglied auf, das durch eine Zugstange betätigbar ist, von der ein in der Spannstellung blockierbares Getriebe ausgeht, dessen axial geführtes Abtriebsglied an einem sich an der Zugstange abstützenden Federelement anliegt. Der resultierende Federweg entspricht der Differenz der Wege der Zugstange und des Abtriebsgliedes. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Spannen von Werkzeugen oder Werkstücken in einem vorzugsweise in der Arbeitsspindel einer Werkzeugmaschine aufgenommenen Spannglied, das durch eine unter dem Einfluß eines Antriebsorganes, eines Federelementes und eines Getriebes stehende axialverschiebbliche Zugstange betätigbar ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich das Federelement (17) mit dem spanngliedabgewandten Ende an einem Bund der Zugstange (6) und mit dem spanngliedseitigen Ende am axial geführten Abtriebsglied (9) des von der Zugstange (6) ausgehenden und in Spannstellung blockierbaren Getriebes abstützt, wobei das Übersetzungsverhältnis zwischen den Geschwindigkeiten der Zugstange (6) und des gleichsinnig beweglichen Abtriebsgliedes (9) größer als Eins ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Getriebe ein Keilgetriebe ist, dessen Kugeln (12) zwischen Flächenabschnitten der Zugstange (6), eines Vorsprunges (8) der Arbeitsspindel (1) und dem ringförmig ausgebildeten und coaxial zur Zugstange (6) angeordneten Abtriebsglied (9) bewegbar sind, daß der Flächenabschnitt der Zugstange (6) aus einem zylindrischen Teil (13), an dem die Kugeln (12) in der Spannstellung anliegen, und einem sich in Richtung Antriebsorgan verjüngenden keglichen Teil (14), an dem die Kugeln (12) in der Entspannstellung anliegen, besteht, daß die Flächenabschnitte (10, 11) des spanngliedseitigen Arbeitsspindelvorsprunges (8) und des spanngliedabgewandten Abtriebsgliedes (9), das vom Spindelvorsprung (8) durch die Kugeln (12) beabstandet ist, gegeneinander und gegen die Achsnormale geneigt sind und daß die Arbeitsspindelachse (7) mit dem Flächenabschnitt (11) des Abtriebsgliedes (9) einen größeren Winkel einschließt als mit dem keglichen Flächenabschnitt (14) der Zugstange (6).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen dem Abtriebsglied (109) und dem Spindelvorsprung (108) mindestens ein axial beweglicher Ring (21) angeordnet ist, der zwei bzgl. der Achsnormale entgegengesetzt geneigte Flächenabschnitte (22, 23) aufweist, die axial versetzten Kugeln (112) zugewandt sind, welche außer am jeweils benachbarten geneigten Flächenabschnitt (110, 111) in Spannstellung an zylindrischen (113, 24) und in Entspannstellung an sich in Richtung Antriebsorgan verjüngenden keglichen Flächenabschnitten (114, 25) der Zugstange (106) anliegen, wobei die spanngliedzugewandten Flächenabschnitt (111, 22) der axial beweglichen Ringe (109, 21) und die keglichen Flächenabschnitte (114, 25) der Zugstange (106) jeweils gleiche Neigungen aufweisen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spannen von Werkzeugen oder Werkstücken in der Arbeitsspindel einer Werkzeugmaschine. Sie besteht aus Spannglied, federbelasteter Zugstange und Getriebe. Ihr Hauptanwendungsgebiet sind Maschinen mit automatischem Werkzeug- und/oder Werkstückwechsel.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Eine in der DE-PS 27 41 166 beschriebene Vorrichtung zur Betätigung eines Spannkopfes weist einen druckmittelbetätigten Kolben auf, der einen axial verschiebbaren Ring gegen die Kraft einer Feder zu verschieben vermag. In einer ersten Phase gibt der konische Ring dabei Kugeln frei, die zwischen Spindel und Zugstange geklemmt sind. In der zweiten Phase, in der der Kolben an der Zugstange zur Anlage kommt und diese zum Ausstoßen des Werkzeuges veranlaßt, werden die Kugeln radial nach außen gedrängt, bis sie an einem stärker geneigten Abschnitt des Ringes anliegen. Die Größe des Federweges, der sich aus dem Stelliweg und dem für die Erzielung einer Kraftverstärkung verlängerten Spannweg zusammensetzt, erfordert eine Vielzahl von Tellerfedern, die den Bauraum und die Unwucht vergrößern.

In der DE-PS 3336111 ist eine kraftbetätigte Spann- und Lösevorrichtung für Schaftwerkzeuge beschrieben, bei der der druckmittelbetätigte Kolben einen axial verschiebbaren Ring erst dann an einen an der federbelasteten Zugstange anliegenden Bolzen schiebt, wenn der Ring die zwischen Spindel und Bolzen geklemmten Kugeln freigegeben hat. Die Feder muß nun lediglich um den Betrag zusammengedrückt werden, der zur Freigabe des Werkzeuges durch die mit der Zugstange verbundene Spannzange notwendig ist. Bauraum und Unwucht verringern sich dadurch.

Eine weitere Werkzeugspannvorrichtung (DE-PS 2560287) arbeitet ebenfalls mit einem federbelasteten axial verschiebblichen Ring, der die Kugeln erst nach Überwindung eines Federweges freigibt. Da die Freigabe jedoch auch die Entriegelung der Zugstange bewirkt, kann diese das Werkzeug ausstoßen, ohne daß die Feder weiter zusammengedrückt werden muß. Das Einsetzen des Werkzeuges bis zur Verriegelung beeinträchtigt jedoch die Sicherheit und Automatisierbarkeit. Allen genannten Vorrichtungen ist ein komplizierter Aufbau mit vielen Einzelteilen gemeinsam.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, bei Gewährleistung einer sicheren und automatisch herbeiführbaren Werkzeugspannung den Bauraum und die Unwucht sowie den Grad der Kompliziertheit und die Anzahl der Einzelteile zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Spannen von Werkzeugen oder Werkstücken in einem vorzugsweise in der Arbeitsspindel einer Werkzeugmaschine aufgenommenen Spannglied, das durch eine unter dem Einfluß eines Antriebsorganes, eines Federelementes und eines Getriebes stehende axialverschiebbliche Zugstange betätigbar ist, zu schaffen, die einen geringen Federweg mit einer ständigen Federbelastung der Zugstange verbindet. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß sich das Federelement mit dem spanngliedabgewandten Ende an einem Bund der Zugstange und mit dem spanngliedseitigen Ende am axial geführten Abtriebsglied des von der Zugstange ausgehenden und in Spannstellung blockierbaren Getriebes abstützt, wobei das Übersetzungsverhältnis zwischen den Geschwindigkeiten der Zugstange und des gleichsinnig beweglichen Abtriebsgliedes größer als Eins ist. Auf diese Weise entspricht der Federweg nur der Differenz der Weg der Zugstange und des Abtriebsgliedes. Das Getriebe ist vorzugsweise ein Keilgetriebe, dessen Kugeln zwischen Flächenabschnitten der Zugstange, eines Vorsprungs der Arbeitsspindel und dem ringförmig ausgebildeten und coaxial zur Zugstange angeordneten Abtriebsglied bewegbar sind. Der Flächenabschnitt der Zugstange besteht aus einem zylindrischen Teil, an dem die Kugeln in der Spannstellung anliegen, und einem sich in Richtung Antrieb verjüngenden keglichen Teil, an dem die Kugeln in der Entspannstellung anliegen. Die Flächenabschnitte des spanngliedseitigen Arbeitsspindelvorsprungs und des spanngliedabgewandten Abtriebsgliedes, das vom Arbeitsspindelvorsprung durch die Kugeln beabstandet ist, sind gegeneinander und gegen die Achsnormale geneigt. Die Arbeitsspindelachse schließt mit dem Flächenabschnitt des Abtriebsgliedes einen größeren Winkel ein als mit keglichen Flächenabschnitt der Zugstange. Eine weitere Verkürzung des Federweges wird erreicht, wenn zwischen dem Abtriebsglied und dem Spindelvorsprung mindestens ein axial beweglicher Ring angeordnet ist, der zwei bzgl. der Achsnormalen entgegengesetzt geneigte Flächenabschnitte aufweist, die axial versetzten Kugeln zugewandt sind, welche außer dem jeweils benachbarten geneigten Flächenabschnitt in Spannstellung an zylindrischen und in Entspannstellung an sich in Richtung Betätigungsmitglied verjüngenden keglichen Flächenabschnitten der Zugstange anliegen, wobei die spanngliedzugewandten Flächenabschnitte der axial beweglichen Ringe und die keglichen Flächenabschnitte der Zugstange jeweils gleiche Neigungen aufweisen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: eine Spannvorrichtung mit einem Keilgetriebe

Fig. 2: eine Spannvorrichtung mit zwei Keilgetrieben.

Beide Spannvorrichtungen sind in Spann- und Lösestellung dargestellt. Die Kopplungen von Zugstange, Spannzange und Werkzeug sind in vielfältigen Formen bekannt und deshalb nur angedeutet. Die Arbeitsspindel 1 nimmt in ihrem Aufnahmekonus 2 ein Werkzeug 3 auf, an dessen Spannkopf 4 eine Spannzange 5 angreift, die durch die Zugstange 6 betätigt wird. Coaxial zur Achse 7 der Arbeitsspindel sind ein spindelfester Ring 8 und ein axial beweglicher Ring 9 angeordnet, die gegeneinander geneigte Ringflächen 10 bzw. 11 aufweisen, zwischen denen Kugeln 12 aufgenommen sind, die in Spannstellung an einem zylindrischen Flächenabschnitt 13 und in Entspannstellung an einem sich in Richtung Betätigungsmitglied verjüngenden keglichen Flächenabschnitt 14 der Zugstange 6 anliegen. Die einander zugewandten Deckflächen 15, 16 der Ringe 8, 9 werden durch die Kugeln 12 in Abhängigkeit von der Stellung der Zugstange 6 in einem definierten Abstand gehalten. Die Andruckkraft wird durch ein coaxial angeordnetes Tellerfederpaket 17 erzeugt, das sich mit einem Ende an der zweiten Deckfläche des Ringes 9 und mit dem anderen Ende an einem Bund 19 der Zugstange 6 abstützt. Der Bund 19 wird durch eine auf der Zugstange aufgeschraubte Mutter 20 gebildet. An der Zugstange 6 greift der Kolben eines nicht dargestellten Arbeitszylinders an. Die Arbeitsspindelachse schließt mit dem Flächenabschnitt 11 des Ringes 9 einen Winkel α und mit dem keglichen Abschnitt 14 der Zugstange 6 einen Winkel β ein, wobei $\alpha > \beta$ gilt.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Um das Werkzeug 3 zu entspannen, muß der Kolben die Zugstange 6 gegen die Kraft des Tellerfederpaketes 17 verschieben. Dabei gelangen die Kugeln 12 unter den keglichen Zugstangenabschnitt 14. Das ermöglicht dem axial beweglichen Ring 9 eine Annäherung an den festen Ring 8 und dem Tellerfederpaket 17 einen minimalen Federweg, der die Differenz der Wege der Zugstange 6 und des Ringes 9 entspricht.

Eine weitere Verkürzung des Federweges läßt sich mit der in Fig. 2 gezeigten Spannvorrichtung erreichen. Dort ist zwischen den Ring 108 und den Ring 109 (unverändert gebliebene Teile erhalten dreistellige Bezugszeichen, in die die Bezugszeichen lt. Fig. 1 als letzte Stellen eingehen) ein axial beweglicher Ring 21 eingefügt. Er besitzt zwei Ringflächen 22, 23. Sie sind gegen die Abschnitte 110, 111 der Ringe 108, 109 geneigt und weisen bzgl. der Achsnormalen die gleichen Neigungswinkel wie die Abschnitte 110, 111 auf. Den zwischen den Abschnitten 110, 22 und 111, 23 gehaltenen Kugeln 112 stehen entsprechend der Zugstangenstellung zylindrische Abschnitte 113, 24 oder kegliche Abschnitte 114, 25 der Zugstange 106 gegenüber. Deren Verschieben in Richtung der Werkzeugaufnahme 102 führt zu einem Federweg, der der Differenz des Zugstangenweges und der Wege der Ringe 109, 21 entspricht. Wird die Zugstange 106 nach Abschalten des Arbeitszylinderdruckes durch das Tellerfederpaket 17 zurückgezogen, drücken die radial nach außen gedrängten Kugeln 112 die beweglichen Ringe 109, 21 voneinander und vom festen Ring 108 weg. In der Spannstellung liegen die Kugeln 112 wieder an den zylindrischen Abschnitten 113, 24 der Zugstange 106 an, so daß sie über das Keilgetriebe keine axialen Kräfte mehr aufnimmt.

Die wesentlichsten Vorteile der Erfindung sind:

- ein Minimum an Federlänge
- kleiner Bauraum und geringe Unwucht
- einfache Herstellung und Nachrüstung
- hohe Sicherheit
- hohe Spindeldrehzahlen aufgrund der Unempfindlichkeit gegen Fliekräfte.

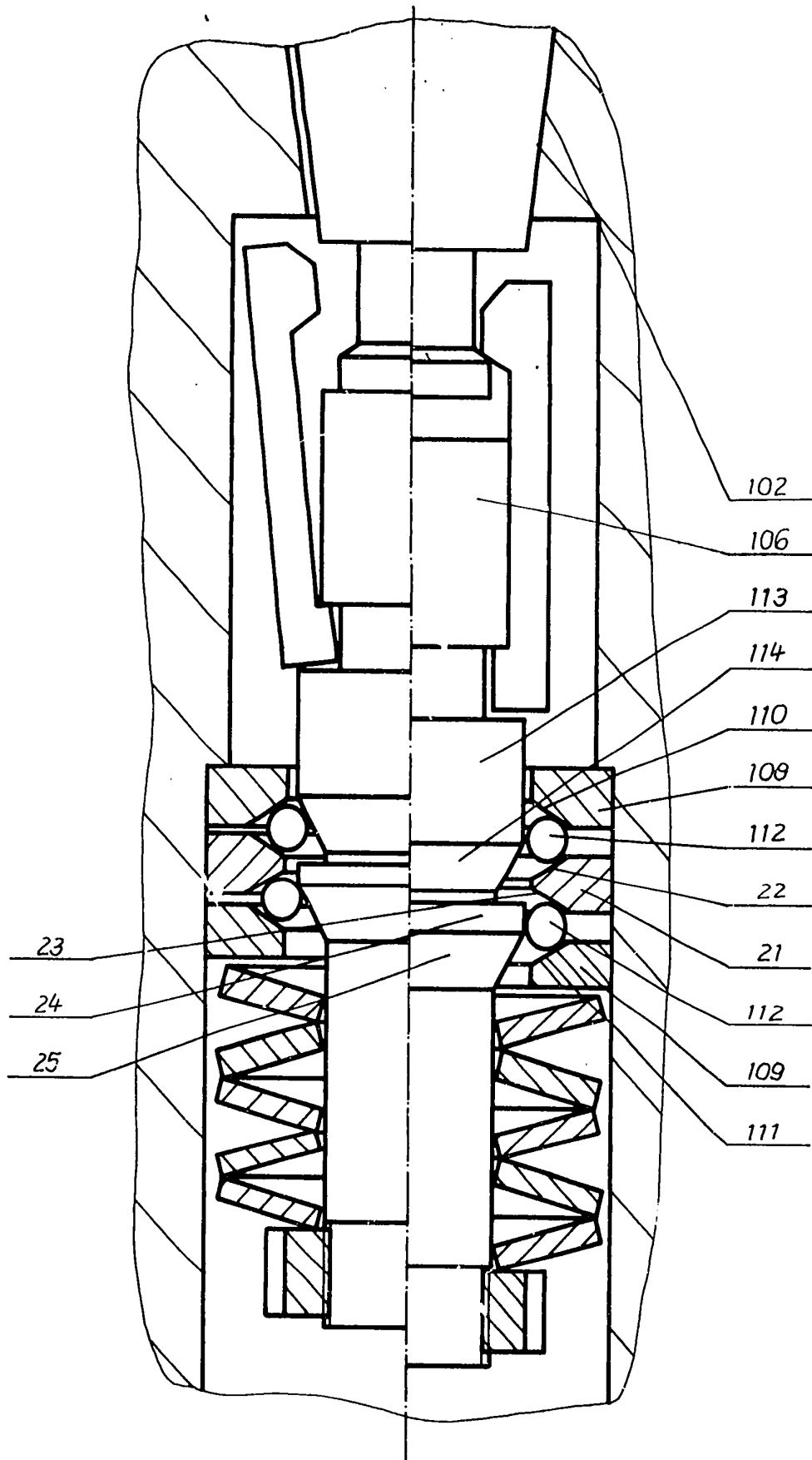


Fig. 2

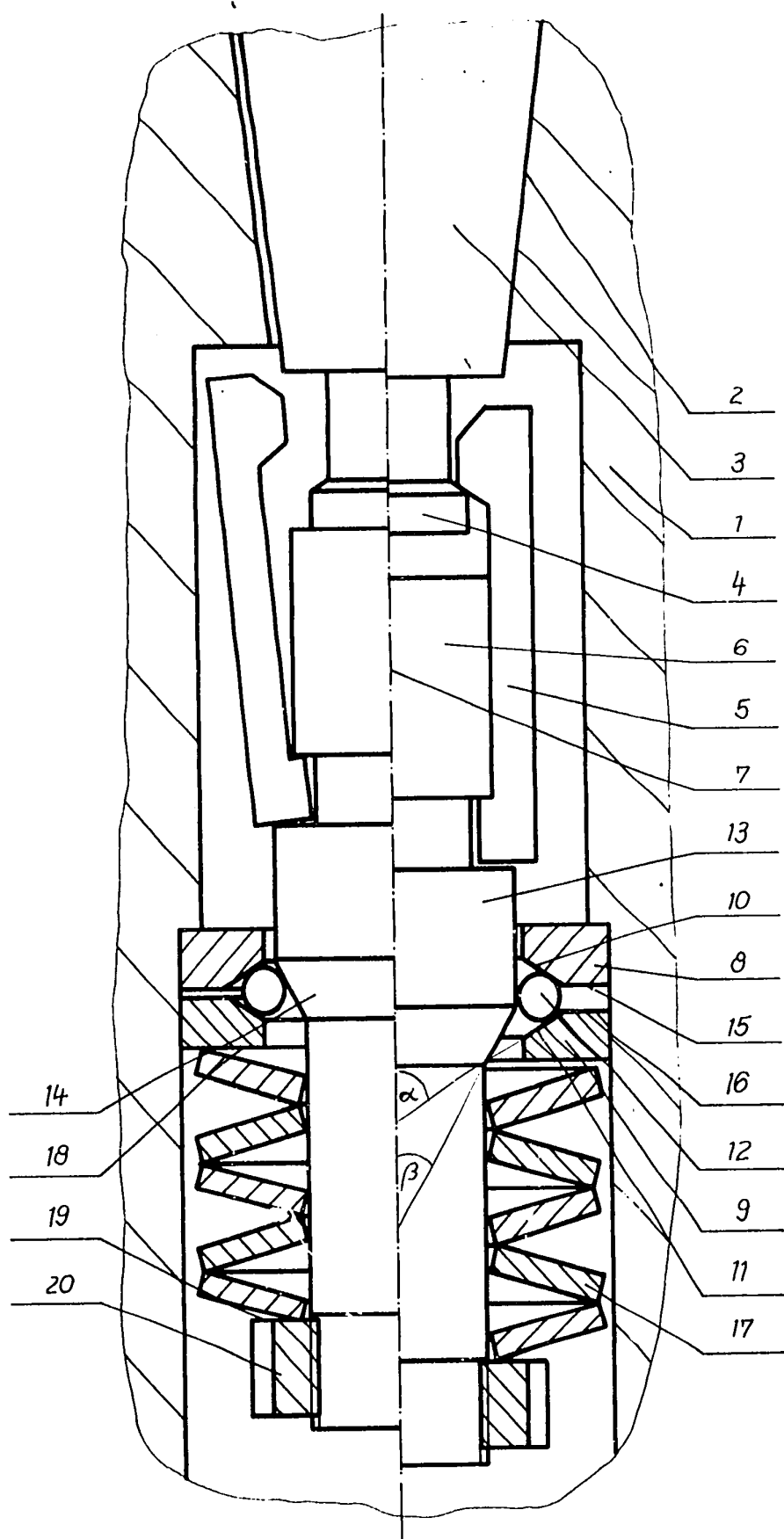


Fig. 1