DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 275 426 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) B 23 Q 3/00
B 23 B 29/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 319 677 5 (22) 12.09.88 (44) 24.01.90

(71) Forschungszentrum der Werkzeugindustrie Schmalkalden, Am Bad 2, Schmalkalden, 6080, DD
(72) Reinhardt, Hermann; Danz, Heiko; Dreßel, Eberhard; Gratz, Erhard, Dipl.-Ing.; Holland-Moritz, Rudi, Dipl.-Ing.; Keller, Kurt, Dipl.-Ing.; Kretzschmann, Uwe, Dipl.-Ing.; Lützkendorf, Detlef; Oechsner, Gerd-Werner, DD

(54) Axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe

(55) axiale Spannvorrichtung, auswechselbare Werkzeugköpfe, kegelige Aufnahmebohrung, kegeliger Aufnahmezapfen, Spannelemente, Spannschraube
(57) Die Erfindung betrifft eine axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, insbesondere für Werkzeugköpfe kleiner Abmessungen und für Handbetätigung, die sowohl für stehende als auch für drehende Werkzeuge geeignet ist, bestehend aus einem Werkzeughalter mit Aufnahmebohrung, zwei mittels einer Spannschraube radial gegeneinander bewegbaren, in die Aufnahmebohrung ragenden Spannelementen und einem Werkzeugkopf mit einem der Aufnahmebohrung angepaßten Aufnahmezapfen und in einer zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens angeordneten geneigten Spannflächen. Die erfindungsgemäße axiale Spannvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß in einem zentrisch in der Aufnahmebohrung (1) des Werkzeughalters (2) befestigten und in die zentrische Bohrung (14) des Aufnahmezapfens (15) ragenden Haltezapfen (3) ein kreisabschnittförmiges und ein stiftförmiges Spannelement (7; 9) mit nockenförmigen Spannflächen (11; 18) radial gegeneinander bewegbar geführt sind und jedes Spannelement (7; 8) mit seiner nockenförmigen Spannfläche (11; 18) mit einer anderen Ringnut (12; 13) einer in der Bohrung (14) des Aufnahmezapfens (15) angeordneten Doppelringnut (17) in Wirkverbindung bringbar ist. Fig. 1

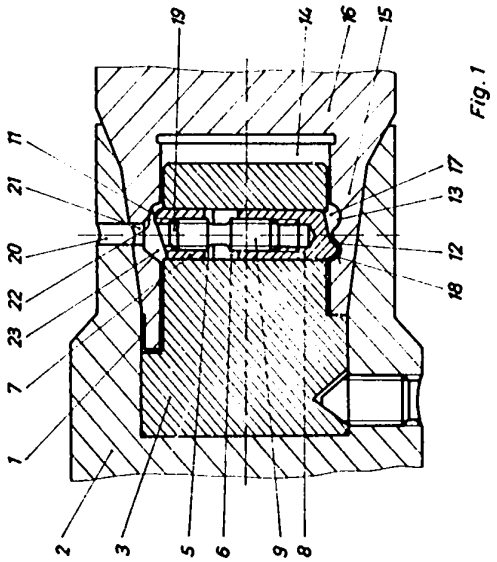


Fig. 1

ISSN 0433-6461

7 Seiten

Patentansprüche:

1. Axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung, zwei mittels einer Spannschraube radial gegeneinander bewegbaren, in die Aufnahmebohrung ragenden Spannelementen und einem Werkzeugkopf mit der Aufnahmebohrung entsprechendem Aufnahmezapfen und in einer zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens eingearbeiteten geneigten Spannflächen, **dadurch gekennzeichnet,** daß in einem zentrisch in der Aufnahmebohrung (1) des Werkzeughalters (2) befestigten und in die zentrische Bohrung (14) des Aufnahmezapfens (15) ragenden Haltezapfen (3) ein kreisabschnittförmiges und ein stiftförmiges Spannelement (7; 8) mit nockenförmigen Spannflächen (11; 18) radial gegeneinander bewegbar geführt sind und jedes Spannelement (7; 8) mit seiner nockenförmigen Spannfläche (11; 18) mit einer anderen Ringnut (12; 13) einer in der Bohrung (14) des Aufnahmezapfens (15) angeordneten Doppelringnut (17) in Wirkverbindung bringbar ist.
2. Axiale Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Spannschraube (9) der Spannelemente (7; 8) an ihrem Betätigungsende (19) kegelig ausgebildet und die zur Betätigung der Spannschraube (9) im Aufnahmezapfen (15) angeordnete Querbohrung (21) an ihrer Mündung in die zentrische Bohrung (14) mit einer entgegen der Spannrichtung geneigten Keilfläche (22) versehen ist.
3. Axiale Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß jedes Spannelement (7; 8) mit einer in Richtung des Werkzeugkopfes (16) geneigten Keilfläche (28; 19) versehen und ein in einer achsparallelen Bohrung (30) des Haltezapfens (3) axial verschiebbar geführter Druckstift (31) an den Keilflächen (28; 29) und der Grundfläche (33) der zentrischen Bohrung (14) des Aufnahmezapfens (15) abgestützt ist.
4. Axiale Spannvorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Radius der nockenförmigen Spannfläche (11) des in einer Quernut (5) des Haltezapfens (3) geführten kreisabschnittförmigen Spannelementes (7) geringfügig größer und der Radius der nockenförmigen Spannfläche (18) des stiftförmigen Spannelementes (8) geringfügig kleiner als der Radius der Doppelringnut (17) ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, insbesondere für Werkzeugköpfe kleiner Abmessungen und für Handbetätigung, die sowohl für stehende als auch für drehende Werkzeuge geeignet ist, bestehend aus einem Werkzeughalter mit Aufnahmebohrung, zwei mittels einer Spannschraube radial gegeneinander bewegbaren, in die Aufnahmebohrung ragenden Spannelementen und einem Werkzeugkopf mit einem der Aufnahmebohrung angepaßten Aufnahmezapfen und in einer zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens angeordneten geneigten Spannflächen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Aus der US-PS 4726268 (B23B29/00) ist eine axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe bekannt geworden, bei der in einer hinter der Aufnahmebohrung für den Werkzeugkopf im Werkzeughalter angeordneten Querbohrung zwei mit einem Spannschenkel in die Aufnahmebohrung ragende Spannelemente radial gegeneinander verschiebbar geführt sind. Jedes der Spannelemente ist am Spannschenkel mit einem radial nach außen gerichteten Spannocken versehen, der an einer durch eine Querbohrung im Aufnahmezapfen gebildeten geneigten Spannfläche angreift. Werden die Spannelemente mittels einer Doppelgewindeschraube radial auseinander bewegt, wird der Werkzeugkopf mit dem Werkzeughalter durch die auf den geneigten Spannflächen abgleitenden Spannocken axial verspannt.
Beim Spannen wirkt auf Grund der winkelförmigen Ausbildung der Spannelemente auf diese ein großes Drehmoment, so daß es zum Verkanten der Spannelemente in der Querbohrung des Werkzeughalters kommt. Um das zu verhindern, ist hinter den Spannelementen in einer Achsbohrung des Werkzeughalters eine Stützschraube angeordnet, auf der sich die Spannelemente abstützen.
Auf Grund der kleinen Stützflächen ist jedoch der Verschleiß groß und damit die Lebensdauer der Spannvorrichtung klein. Ein Nachteil dieser bekannten Spannvorrichtung ist auch darin zu sehen, daß keine Mittel zum Lösen der durch Selbsthemmung bewirkten Verspannung von Werkzeugkopf und -halter vorgesehen sind. Aus der DE-OS 3540921 (B23C5/26) ist eine axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe bekannt geworden, bei der zwei Spannstifte mit keilverzahnten Stirnseiten in einer Querbohrung im Aufnahmezapfen des Werkzeughalters radial gegeneinander verschiebbar angeordnet sind und in entsprechende Ringnuten in der Aufnahmebohrung des Werkzeugkopfes eingreifen. Werden die Spannstifte radial nach außen bewegt, entsteht durch die aufeinander abgleitenden Seitenflächen der Ringnuten und der Zahnflanken eine Spannkraft,

durch die Werkzeugkopf und -halter axial miteinander verspannt werden. Der Nachteil dieser bekannten Spannvorrichtung besteht darin, daß der Werkzeughalter durch die an zwei radial gegenüberliegenden Stellen wirkende Spannkraft deformiert wird und dadurch Genauigkeitseinbußen entstehen.
Kommt es zu bleibenden Verformungen wird der Werkzeugwechsel erschwert. Für Werkzeugköpfe und -halter mit kegeligen Aufnahmezapfen und -bohrungen ist diese Spannvorrichtung nicht geeignet, da keine Mittel zum Lösen der durch Selbsthemmung bewirkten Verspannung vorgesehen sind.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung einer axialen Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, die eine sichere und genaue Verbindung von Werkzeugkopf und -halter ermöglicht, mit geringem Aufwand herstellbar ist und eine hohe Lebensdauer besitzt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine axiale Spannvorrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, insbesondere für den manuellen Werkzeugwechsel zu entwickeln, die eine gleichmäßige Belastung des Werkzeugkopfes beim Spannen ermöglicht, einen geringen Platzbedarf erfordert und auch zum Lösen der durch Selbsthemmung bewirkten Verspannung von Werkzeugkopf und -halter geeignet ist.
Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem zentrisch in der Aufnahmebohrung des Werkzeughalters befestigten und in die zentrische Bohrung des Aufnahmezapfens ragenden Haltezapfen ein kreisabschnittförmiges und ein stiftförmiges Spannelement mit nockenförmigen Spannflächen radial gegeneinander bewegbar geführt sind und jedes Spannelement mit seiner nockenförmigen Spannfläche mit einer anderen Ringnut einer in der Bohrung im Aufnahmezapfen eingearbeiteten Doppelringnut in Wirkverbindung bringbar ist.
Zum Lösen der Spannung zwischen Werkzeugkopf und -halter, insbesondere bei Kegelverbindungen im Selbsthemmungsbereich, ist die Spannschraube der Spannelemente vorzugsweise an ihrem Betätigungsende kegelig angefast und die zur Betätigung der Spannschraube im Aufnahmezapfen angeordnete Querbohrung an der Mündung zur zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens mit einer entgegen der Spannrichtung geneigten Keilfläche versehen.
In einer anderen Ausführungsform ist zum Lösen der Spannung in einer achsparallelen Bohrung des Haltezapfens ein am Bohrungsgrund der zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens angreifender Druckstift axial verschiebbar angeordnet, der sich mit seinem vorzugsweise kugelkappenförmigen Kopf an je einer in Richtung des Werkzeugkopfes geneigten Keilfläche an jedem Spannelement abstützt. Der Radius der nockenförmigen Spannfläche des in einer Quernut im Haltezapfen geführten kreisabschnittförmigen Spannelementes ist vorteilhafterweise geringfügig größer und der Radius der nockenförmigen Spannfläche des stiftförmigen Spannelementes geringfügig kleiner als der Radius der Doppelringnut in der zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens.
Das stiftförmige Spannelement ist in einer in die Quernut mündenden Querbohrung des Haltezapfens geführt, wobei der mit einer nockenförmigen Spannfläche versehene Kopf des stiftförmigen Spannelementes zum Zwecke der Verdrehsicherung seitlich abgeflacht und in einer weiteren, der ersten Quernut diametral gegenüberliegenden Quernut geführt ist.
Werden die Spannelemente mittels der als Doppelgewindeschraube ausgebildeten Spannschraube radial auseinanderbewegt, greift jedes Spannelement mit seinen nockenförmigen Spannflächen in eine andere Ringnut der Doppelringnut im Aufnahmezapfen des Werkzeugkopfes ein. Durch die nockenförmige Ausbildung der Spannflächen und die geneigten Seitenflächen der Doppelringnut entsteht dabei eine Spannkraft, durch die der Werkzeugkopf mit dem Werkzeughalter axial verspannt wird. Auf Grund des gegenüber der Doppelringnut größeren Radius der nockenförmigen Spannfläche des kreisabschnittförmigen Spannelementes kommt dieses nur an zwei voneinander entfernten Punkten zur Anlage in der Doppelringnut. Damit wird die Spannkraft an drei nahezu gleichmäßig am Umfang der Doppelringnut liegenden Punkten wirksam und so eine gleichmäßige Belastung des Aufnahmezapfens des Werkzeughalters und damit eine hohe Genauigkeit und Lebensdauer erreicht.
Da jedes Spannelement in eine andere Ringnut der Doppelringnut eingreift, werden die Spannelemente beim Spannen in der Quernut und der Querbohrung des Haltezapfens etwas verkantet und so gegen selbsttätiges Lösen gesichert.
Zum Lösen der Spannung zwischen Werkzeugkopf und -halter werden die Spannelemente mittels der Spannschraube radial aufeinanderzu bewegt, bis das kreisabschnittförmige Spannelement auf der Grundfläche der Quernut im Haltezapfen aufsitzt. Durch weiteres Drehen der Spannschraube wird diese mit ihrem kegeligen Betätigungsende gegen die Keilfläche an der Querbohrung des Aufnahmezapfens gedreht und dadurch eine Lösekraft erzeugt, durch die die Selbsthemmung zwischen dem kegeligen Aufnahmezapfen und der Aufnahmebohrung des Werkzeughalters überwunden wird. Nach dem Zurückdrehen der Spannschraube kann der Werkzeugkopf aus dem Werkzeughalter entnommen werden. In der Ausführungsform mit axial im Haltezapfen verschiebbarem Druckstift wird beim Lösen der Spannelemente durch die an diesen angeordneten Keilflächen der Druckstift gegen die Grundfläche der zentrischen Bohrung des Aufnahmezapfens gedrückt und dadurch der Werkzeugkopf vom Werkzeughalter gelöst.
Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Spannschraube nach dem Lösen nicht zurückgedreht werden muß, um den Werkzeugkopf vom Werkzeughalter abnehmen zu können.
Der Aufnahmezapfen des Werkzeugkopfes wird durch die beschriebene Form und Anordnung der Spannelemente gleichmäßig belastet. Damit wird eine hohe Wechselgenauigkeit und eine sichere Verbindung von Werkzeugkopf und -halter erreicht. Die gleichmäßige Belastung des Aufnahmezapfens hat außerdem eine hohe Lebensdauer zur Folge.
Der Werkzeugwechsel ist in kurzer Zeit mit wenig Handgriffen möglich.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die Erfindung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: die Seitenansicht der axialen Spannvorrichtung im Schnitt
Fig. 2: die Vorderansicht der axialen Spannvorrichtung in Ausgangslage im Schnitt
Fig. 3: die Vorderansicht der axialen Spannvorrichtung in Spannstellung im Schnitt A–A gem. Fig. 1
Fig. 4: die teilweise Seitenansicht der axialen Spannvorrichtung gemäß Fig. 1 in Lösestellung im Schnitt
Fig. 5: die Seitenansicht einer axialen Spannvorrichtung mit Druckstift im Schnitt

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist in einer kegeligen Aufnahmebohrung 1 des Werkzeughalters 2 ein Aufnahmezapfen 3 befestigt, der wie auch aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, mit zwei Quernuten 4 und 5 und einer diese verbindenden Querbohrung 6 versehen ist. In der Quernut 5 ist ein kreisabschnittförmiges Spannelement 7 und in der Querbohrung 6 ein stiftförmiges Spannelement 8 mittels einer Spannschraube 9 radial gegeneinander verschiebbar angeordnet, wobei das stiftförmige Spannelement 8 mit seinem seitlich abgeflachten Kopf 10 in der Quernut 4 gegen Verdrehung gesichert ist.
Das kreisabschnittförmige Spannelement 7 ist mit einer nockenförmigen Spannfläche 11 versehen, deren Radius größer ist als der Radius einer aus zwei Ringnuten 12, 13 gebildeten Doppelringnut 17, die in einer konzentrischen Bohrung 14 eines in der kegeligen Aufnahmebohrung 1 aufgenommenen kegeligen Aufnahmezapfens 15 eines Werkzeugkopfes 16 eingearbeitet ist. Der Kopf 10 des stiftförmigen Spannelementes 8 ist mit einer nockenförmigen Spannfläche 18 versehen, deren Radius geringfügig kleiner als der Radius der Doppelringnut 17 ist.
In dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Spannschraube 9 an ihrem Betätigungsende 19 kegelig ausgebildet. Der Werkzeughalter 2 und der Aufnahmezapfen 15 sind mit je einer Querbohrung 20 und 21 versehen, die miteinander fluchten und durch die hindurch die Spannschraube 9 mit einem Stiftschlüssel betätigt wird. Die Querbohrung 21 im Aufnahmezapfen 15 ist an der Mündung in die zentrische Bohrung 14 mit einer in Richtung des Werkzeugkopfes 16 geneigten Keilfläche 22 versehen, die durch eine Einfräsung 23 gebildet ist.
Zum Einführen des Aufnahmezapfens 15 in der Aufnahmebohrung 1 werden die Spannelemente 7 und 8 mittels der Spannschraube 9 in die in Fig. 2 dargestellte Lage gebracht, in der sie mit ihren nockenförmigen Spannflächen 11 und 18 den Haltezapfen 3 nicht überragen. Nach dem Einführen des Aufnahmezapfens 15 bis zur Anlage in der Aufnahmebohrung 1 des Werkzeughalters 2 werden die Spannelemente 7 und 8 mittels der Spannschraube 9 radial auseinanderbewegt. Dabei greift das kreisabschnittförmige Spannelement 7 mit seiner nockenförmigen Spannfläche 11 in die werkzeugkopfseitige Ringnut 13 im Aufnahmezapfen 15 ein und kommt in der Ringnut 13, wie aus Fig. 3 ersichtlich, an zwei Anlagepunkten 24 und 25 zur Anlage. Das stiftförmige Spannelement 8 greift mit seiner nockenförmigen Spannfläche 18 in die werkzeughalterseitige Ringnut 12 ein und kommt dort am Anlagepunkt 26 zur Anlage.
Bedingt durch die Ausbildung der nockenförmigen Spannflächen 11 und 18 und die Querschnittsform der Doppelringnut 17 entsteht dabei eine Spannkraft, durch die der Aufnahmezapfen 15 in die Aufnahmebohrung 1 gezogen wird.
Da jedes Spannelement 7, 8 in eine andere Ringnut 12, 13 der Doppelringnut 17 eingreift, verkanten die Spannelemente 7 und 8 in der Quernut 5 und der Querbohrung 6 im Haltezapfen 3 und werden dadurch gegen selbsttätiges Lösen gesichert.
Zum Lösen der Spannung werden die Spannelemente 7, 8 mittels der Spannschraube 9 radial aufeinanderzu bewegt, bis das kreisabschnittförmige Spannelement 7, wie aus Fig. 2 ersichtlich, auf dem Nutgrund 26 der Quernut 5 aufsitzt. Durch weiteres Drehen der Spannschraube 9 in Löserichtung wird diese, wie in Fig. 4 dargestellt, mit ihrem kegeligen Betätigungsende 19 gegen die durch die Einfräsung 23 gebildete Keilfläche 22 im Aufnahmezapfen 15 gedreht.
Dadurch entsteht eine Lösekraft, durch die die Selbsthemmung zwischen Aufnahmezapfen 15 und Aufnahmebohrung 1 überwunden wird. Danach wird die Spannschraube 9 in die in Fig. 2 dargestellte Lage zurückgedreht und der Werkzeugkopf 16 vom Werkzeughalter 2 abgenommen.
Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedes Spannelement 7, 8 mit einer in Richtung des Werkzeugkopfes 16 geneigten Keilfläche 28, 29 versehen. Vor den Spannelementen 7, 8 ist im Bereich der Keilflächen 28, 29 in einer achsparallelen Bohrung 30 des Haltezapfens 3 ein Druckstift 31 axial verschiebbar angeordnet, der sich mit seinem kugelkappenförmigen Kopf 32 an den Keilflächen 28, 29 abstützt. Werden die Spannelemente 7, 8 mittels der Spannschraube 9 radial aufeinanderzu bewegt, gelangen sie außer Eingriff mit der Doppelringnut 17 und drücken gleichzeitig durch die Keilflächen 28, 29 den Druckstift 31 gegen die Grundfläche 33 der zentrischen Bohrung 14 des Aufnahmezapfens 15 und damit den Aufnahmezapfen 15 aus der Aufnahmebohrung 1 des Werkzeughalters 2.

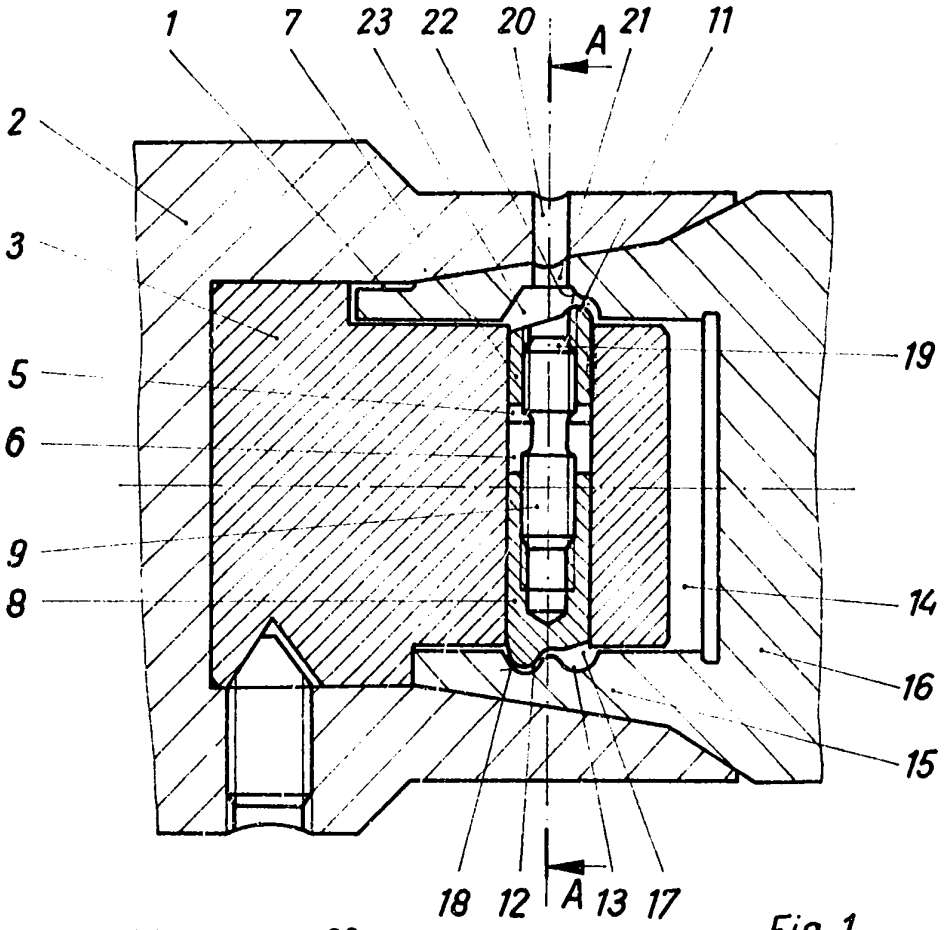

1
7
23
22
20
A
21
11
2
3
5
6
9
8
19
14
16
15
18
12
A
13
17

Fig. 1

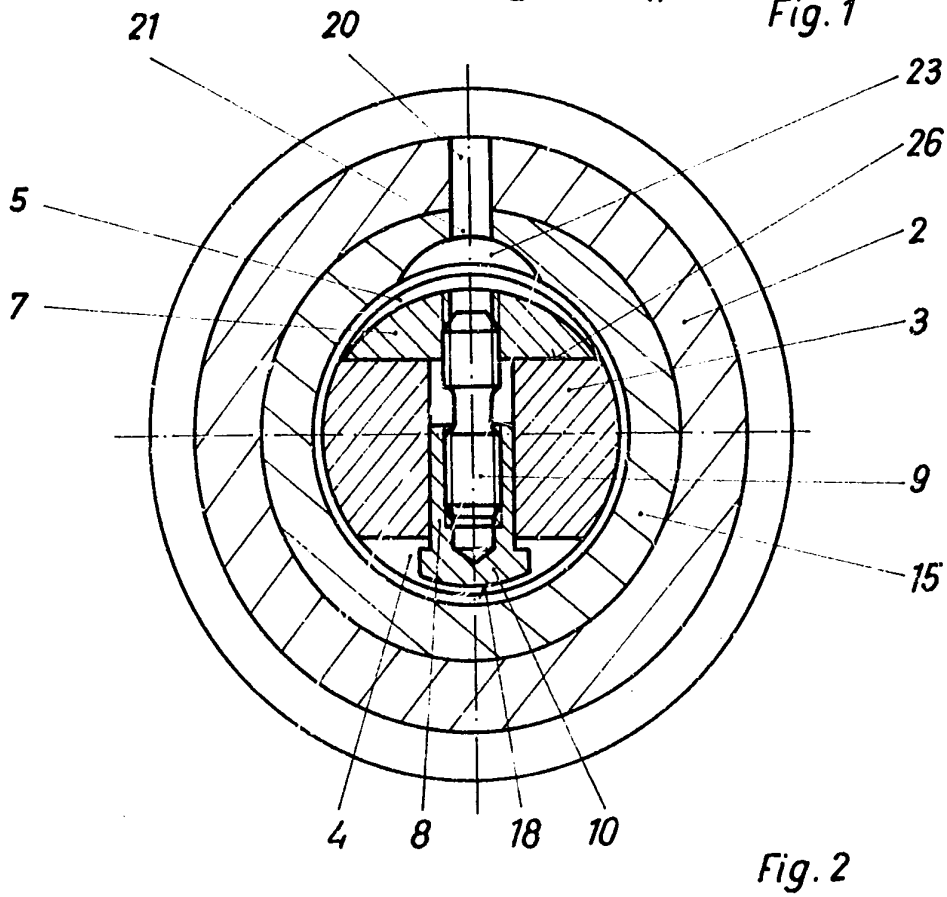

21
20
23
26
5
2
7
3
9
15
4
8
18
10

Fig. 2

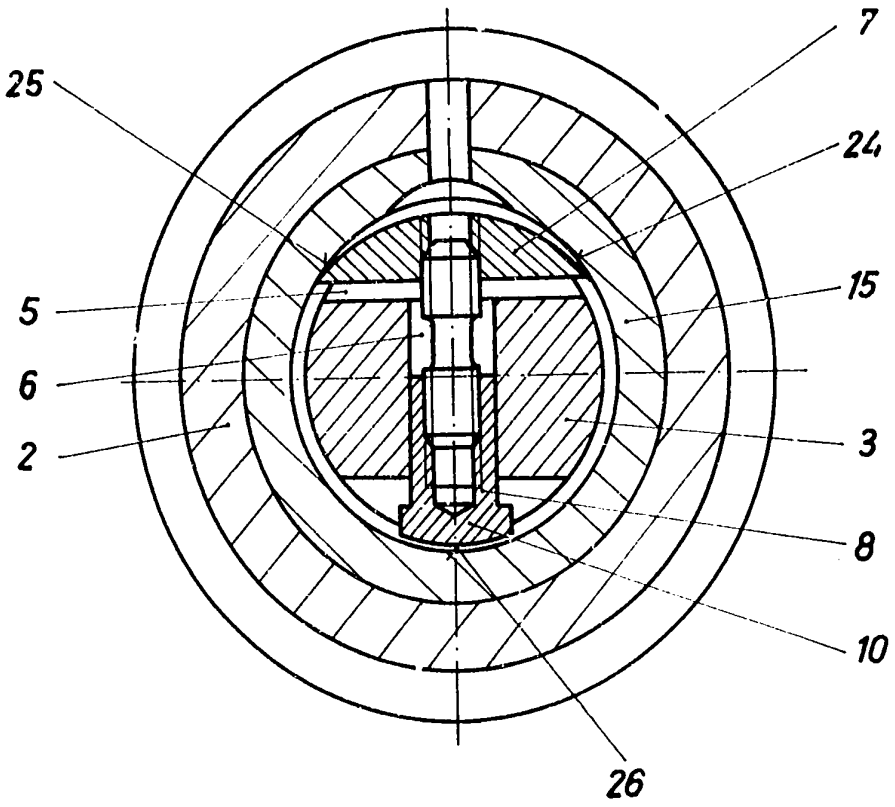


Fig. 3

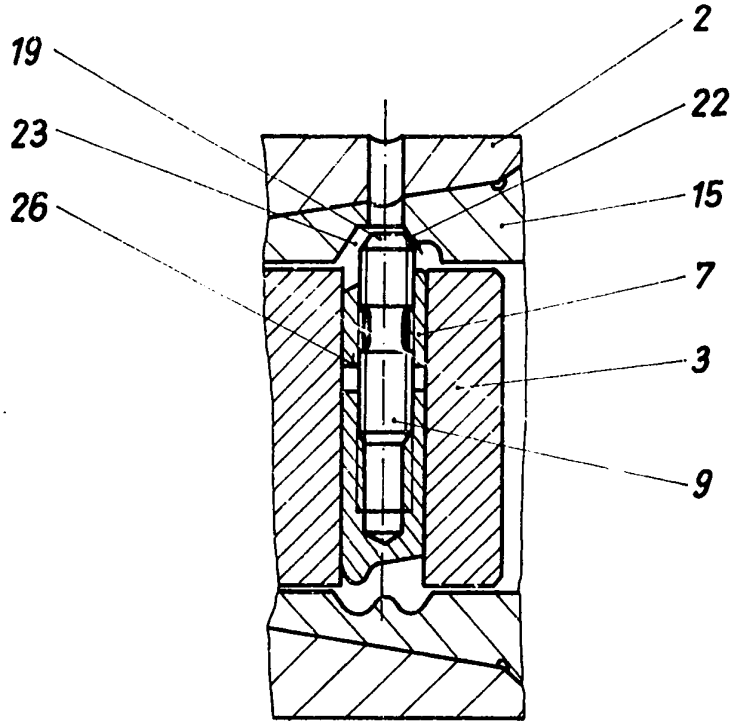


Fig. 4

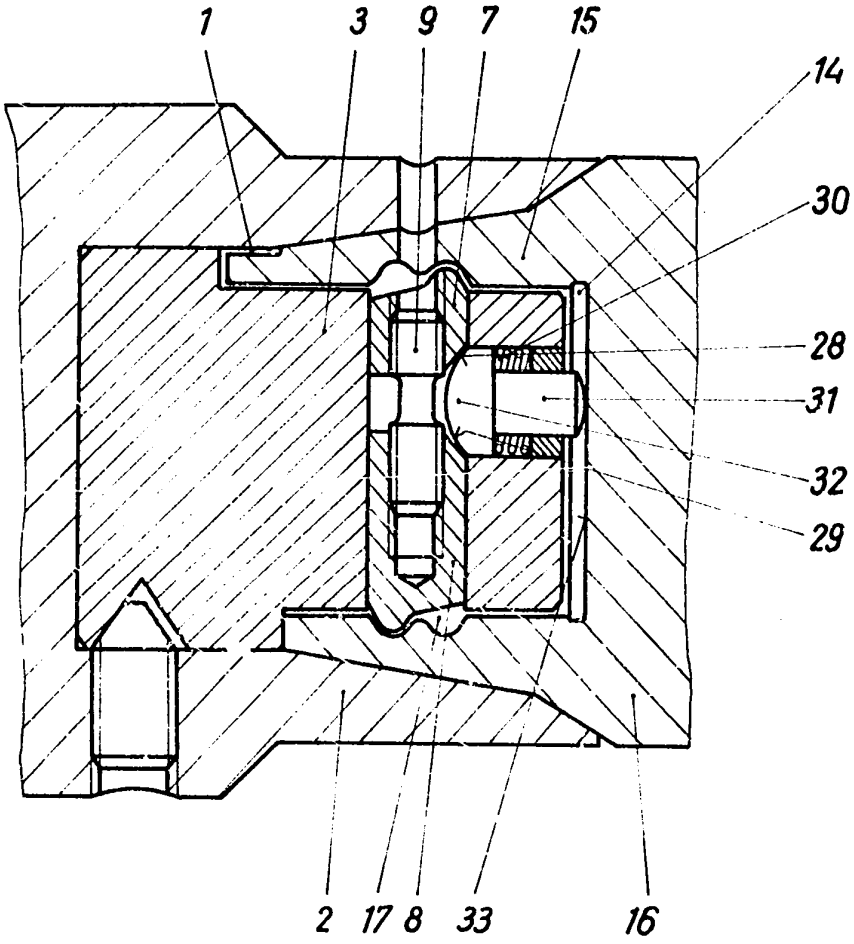


Fig. 5