



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 460 457 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91108333.5

51 Int. Cl.⁵: B23Q 3/02, B25B 1/10

22 Anmeldetag: 23.05.91

30 Priorität: 07.06.90 DE 4018194
16.04.91 DE 4112418

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.91 Patentblatt 91/50

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

71 Anmelder: Arnold, Franz
Spatzenweg 20
W-8960 Kempten(DE)

72 Erfinder: Arnold, Franz
Spatzenweg 20
W-8960 Kempten(DE)
Erfinder: Kreuzer, Konrad
Vornweg 29
W-8969 Dietmannsried(DE)

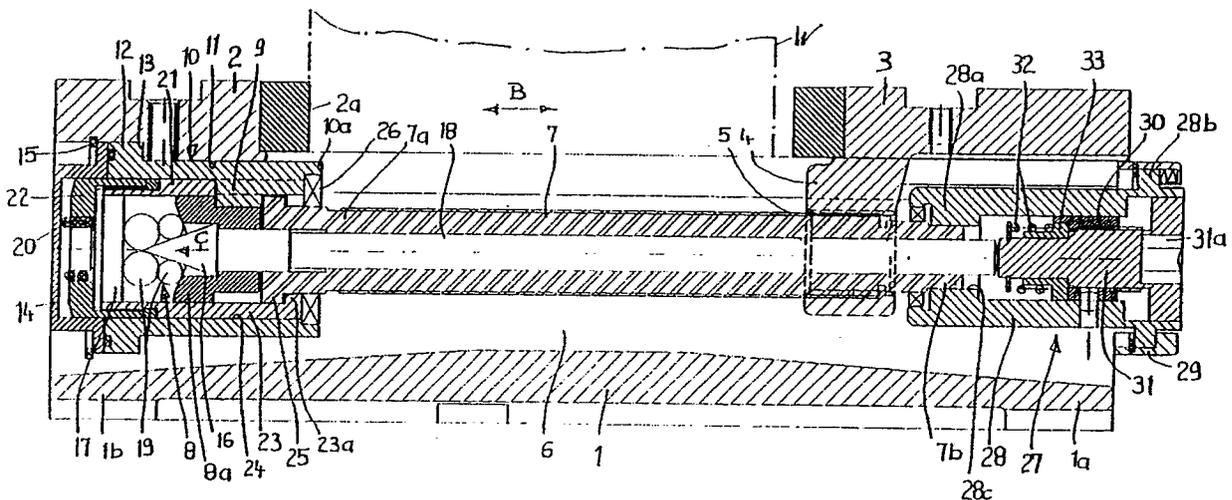
74 Vertreter: Kahler, Kurt
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kurt Kahler
Gerberstrasse 3 Postfach 1249
W-8948 Mindelheim(DE)

54 Maschinenschraubstock.

57 Der Maschinenschraubstock weist einen Grundkörper (1) mit einer festen Spannbacke (2) und einer beweglichen Spannbacke (3) auf, die mittels einer hohlen Schraubspindel (7) antreibbar ist. Auf diese wirkt ein Kraftverstärker (8) ein, der unterhalb der festen Spannbacke (2) angeordnet ist und sich an einem zwischen dem Kraftverstärker (8) und dem Ende (7a) der Schraubspindel (7) angeordneten Widerlager (9,10) abstützt. In der Schraubspindel (7) ist eine Druckstange (18) verschiebbar, auf deren eines

Ende eine Antriebsvorrichtung (27) einwirkt und deren anderes Ende auf den Kraftverstärker (8) drückt. Das Sekundärglied (17) desselben ist über eine Zugverbindung (21,23) mit dem Ende (7a) der Schraubspindel (7) axial zugfest, jedoch drehbar verbunden. Die für Schraubspindel (7) und Kraftverstärker (8) gemeinsame Antriebsvorrichtung (27) befindet sich unterhalb der beweglichen Spannbacke (3) in ihrer voll geöffneten Stellung. Die bewegliche Spannbacke kann in ein Ober- und Unterteil aufgeteilt sein.

Fig.1



EP 0 460 457 A2

Die Erfindung betrifft einen Maschinenschraubstock gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 2.

Bei einem derartigen Maschinenschraubstock (DE-PS 37 33 849), der, wie der erfindungsgemäße Maschinenschraubstock, hauptsächlich zur Verwendung auf NC-Maschinen bestimmt ist, weist darüberhinaus die Antriebsvorrichtung eine drehfest mit der Schraubspindel verbundene Gewindehülse, eine auf das Primärglied des Kraftverstärkers einwirkende Antriebsspindel und eine zwischen dieser und der Gewindehülse vorgesehene Drehmomentkupplung auf. Der Kraftverstärker ist als mechanischer Kraftverstärker ausgebildet, wobei bei Betätigung des Primärgliedes das Sekundärglied des Kraftverstärkers sich immer in der gleichen Richtung bewegt wie das Primärglied. Bei diesem bekannten Kraftverstärker ist das Gehäuse, welches den Kraftverstärker umschließt, in einer mit dem einen Ende des Grundkörpers verbundenen Widerlagerplatte drehbar, jedoch axial unverschiebbar gelagert. Der Kraftverstärker befindet sich zwischen diesem Widerlager und der Spindelmutter und ist in voll geöffneter Stellung der beweglichen Spannbacke unterhalb derselben angeordnet. Die gesamte Antriebsvorrichtung ragt nach außen über die Widerlagerplatte hinaus, wodurch die gesamte Baulänge des Maschinenschraubstockes im Verhältnis zu seiner maximalen Spannweite groß ist. Außerdem drückt die Schraubspindel unter dem Einfluß des Kraftverstärkers mit Hochdruck auf die Spindelmutter, wodurch eine entsprechend große, nach außen gerichtete Reaktionskraft auf die Widerlagerplatte ausgeübt wird. Außerdem erzeugt auch die von der beweglichen Spannbacke auf das Werkstück ausgeübte Spannkraft eine nach außen gerichtete Reaktionskraft in der beweglichen Spannbacke und in der festen Spannbacke. Da die Reaktionskräfte in der beweglichen Spannbacke und dem Widerlager entgegengesetzt zu den Reaktionskräften in der festen Spannbacke gerichtet sind, können diese Reaktionskräfte eine Durchbiegung des Grundkörpers bewirken, derart, daß sich der Grundkörper in der Mitte nach oben wölbt. Dies wiederum hat zur Folge, daß die vorher zueinander parallelen Spannflächen der Spannbacken nicht mehr genau parallel zueinander sind, sondern nach oben divergieren. Die Spannflächen liegen infolgedessen nur noch mit ihren unteren Bereichen am Werkstück an und dieses wird damit nicht mehr sicher gespannt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Maschinenschraubstock der eingangs erwähnten Art so auszugestalten, daß der Grundkörper beim Spannen einer möglichst geringen Biegebeanspruchung ausgesetzt ist, und daß der Maschinenschraubstock gleichzeitig ein günstiges Verhältnis zwischen Gesamtbaulänge und ma-

ximaler Spannweite aufweist.

Gemäß der Erfindung wird diese Verbesserung durch einen Maschinenschraubstock mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 erzielt.

5 Eine Verbesserung, besonders des erfindungsgemäßen Maschinenschraubstocks, ergibt sich durch die spezielle Ausgestaltung und Führung der beweglichen Spannbacke gemäß Patentanspruch 10.

10 Zur Problematik wird auf folgenden Stand der Technik verwiesen:

Die DE 34 37 403 A1 zeigt einen Unterzugspanner mit Kraftverstärker. Die Spindelmutter ist in einem Ansatz der beweglichen Spannbacke angebracht. 15 Aufgrund dieser Tatsache wird das Anheben der beweglichen Spannbacke lediglich vermindert. Außerdem ergibt sich wiederum eine Druckkraft zwischen Festbacke und Widerlager. Dies führt zu einem Verformen des Grundkörpers und damit zu Ungenauigkeiten beim Spannen.

20 Diese erste Lösung der gestellten Aufgabe ist besonders für mechanische Kraftverstärker geeignet, bei denen sich bei Betätigung des Primärgliedes das Sekundärglied in der gleichen Richtung bewegt wie das Primärglied. Bei dem erfindungsgemäßen Maschinenschraubstock ist der Kraftverstärker an der der Schraubspindel abgewandten Seite des Widerlagers angeordnet. Die von der Druckstange auf das Primärglied beim Spannen 25 ausgeübte Druckkraft verschiebt infolgedessen das Primärglied nach außen, wodurch auch das Sekundärglied nach außen gedrückt wird. Diese nach außen gerichtete Hochdruckkraft wird jedoch mittels der außen am Kraftverstärker vorbeigeführten und durch das Widerlager hindurchgeführten Zugverbindung auf die Schraubspindel übertragen. Auf diese Weise können einfach gestaltete mechanische Kraftverstärker oder entsprechend ausgestaltete hydraulische Kraftverstärker, die nach dem 30 Prinzip arbeiten, daß sich das Sekundärglied jeweils in der gleichen Richtung bewegt wie das Primärglied, zur Erzeugung einer auf die Schraubspindel wirkenden Zugkraft eingesetzt werden. Die Anordnung des Kraftverstärkers unter der festen Spannbacke am einen Ende des Grundkörpers und die Anordnung der Antriebsvorrichtung so, daß sie sich im wesentlichen innerhalb des anderen Endes des Grundkörpers und in voll geöffneter Stellung der beweglichen Spannbacke unter dieser befindet, 35 hat den Vorteil, daß die Gesamtbaulänge des Maschinenschraubstockes durch den Kraftverstärker und die Antriebsvorrichtung nicht oder nicht wesentlich vergrößert wird, so daß der Maschinenschraubstock ein günstiges Verhältnis zwischen Gesamtbaulänge und maximaler Spannweite aufweist. Von besonderem Vorteil ist auch die Tatsache, daß das Widerlager des Kraftverstärkers und damit auch der Schraubspindel unterhalb der fe-

sten Spannbacke angeordnet ist. Hierdurch wird in Kombination mit der Zugverbindung beim Spannen eine Zugkraft auf die Schraubspindel ausgeübt. Die bewegliche Spannbacke wird damit durch die Schraubspindel beim Spannvorgang zu der festen Spannbacke hingezogen und es werden damit entgegengesetzt zueinander nach außen gerichtete, auf den Grundkörper einwirkende Reaktionskräfte vermieden. Damit wird auch eine Durchbiegung des Grundkörpers nach oben beim Spannvorgang vermieden.

Die mit der Ausgestaltung des Maschinenschraubstockes nach Anspruch 2 erzielbaren Vorteile sind im wesentlichen die gleichen, die vorstehend zu der ersten Lösung angegeben worden sind. Darüberhinaus ermöglicht die zweite Lösung auch noch eine besonders einfache und platzsparende Ausgestaltung einer pneumatisch betätigbaren Antriebsvorrichtung.

In dem DE-GM 87 17 051 ist zwar ein Maschinenschraubstock mit einer Gewindespindel beschrieben, deren Widerlager im Bereich unterhalb der festen Schraubstock-Backe angeordnet ist und deren Spindelmutter an einem die bewegliche Backe tragenden Schieber beim Spannen die Spannkraft als Zugkraft überträgt. Damit soll ein unmittelbarer Kraftschluß der Backen über die Schraubspindel hergestellt werden, wodurch der Schraubstockkörper selbst von den Einspannkräften weitgehend entlastet bleibt. Jedoch weist dieser Maschinenschraubstock keinen Kraftverstärker und damit auch keine den Kraftverstärker und die Schraubspindel gemeinsam betätigende Antriebsvorrichtung auf.

Die DE 34 37 403 A1 zeigt einen Unterzugspanner mit Kraftverstärker. Die Spindelmutter ist in einem Ansatz der beweglichen Spannbacke angebracht. Aufgrund dieser Tatsache wird das Anheben der beweglichen Spannbacke lediglich vermindert. Außerdem ergibt sich wiederum eine Druckkraft zwischen Festbacke und Widerlager. Dies führt zu einem Verformen des Grundkörpers und damit zu Ungenauigkeiten beim Spannen.

Die unerwünschten Verformungen des Grundkörpers werden vermieden, wenn man eine Zugspindel einsetzt und das Widerlager an der festen Spannbacke abstützt. Eine solche Ausführung zeigt die EP 0 324 057 A1. Hier kann der Kraftverstärker unter der Festbacke angeordnet werden, wodurch sich eine Zugkraft auf die bewegliche Spannbacke ergibt. Das Problem des Hochgehens der beweglichen Spannbacke ist hier, wie allgemein üblich, mit einer sehr langen Unterzugführung gelöst worden. Diese erreicht ca. 60% der Gesamtlänge des Spannerunterteils. Damit wird zwar ein günstiges Hebelverhältnis erreicht und das Hochgehen der beweglichen Spannbacke verringert. Die Fertigung solcher langer Führungen erfordert jedoch die Ein-

haltung enger und teurer Toleranzen, und der Spannbereich ist sehr kurz.

Hier gibt es nun die Möglichkeit, die bewegliche Spannbacke in ein Oberteil und ein Unterteil aufzuteilen und die Kraft von der Schraubspindel auf die bewegliche Spannbacke mittels einer geneigten Fläche zwischen Ober- und Unterteil zu übertragen. Dieses Verfahren verhindert prinzipiell ein Hochgehen der beweglichen Spannbacke beim Spannen.

Ein Beispiel zeigt die US-PS 4,098,500. Allerdings weist dieser Spanner keinen Kraftverstärker auf. Außerdem gibt es beim Spannen eine Druckkraft auf das Unterteil, welche von der Festbacke zum Widerlager reicht und daher das Unterteil bei Einsatz eines Kraftverstärkers verformen würde.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Maschinenschraubstocks werden diese Nachteile vermieden. Das Werkstück bleibt beim Spannvorgang praktisch unverrückt. Der Schraubstock ist einfach zu bedienen und bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Die Gesamtbaulänge, die sich addiert aus der Festbacke, dem Spannbereich und der beweglichen Spannbacke, ist lediglich gleich der Länge des Grundkörpers, so daß keine überstehenden Teile vorhanden sind. Dabei sind alle Spindelteile im Grundkörper integriert. Bei Verwendung einer Zugspindel ergibt sich kein Verbiegen des Grundkörpers aufgrund der Spannkraft. Trotz einer sehr kurzen Spindelmutter wird ein Verkanten der beweglichen Spannbacke vermieden. Der Schlitten ist über den ganzen, bis auf Null reduzierbaren Spannweg mit der Kurbel bewegbar, und der Einsatz von Standardbacken anderer Spannerarten und von Aufsatzbacken zur Verlängerung des Spannbereichs sind ohne weiteres möglich. Unterhalb des Spannbereichs ergibt sich ein Freiraum für den notwendigen Auslauf von Bohr- oder Gewindeschneidwerkzeugen.

Im folgenden wird die Erfindung an mehreren in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1

einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels des Maschinenschraubstockes mit mechanischem Kraftverstärker,

Fig. 2

einen Teillängsschnitt dieses Ausführungsbeispiels im Bereich der feststehenden Spannbacke etwa im Maßstab 1:1,

Fig. 3

einen Teillängsschnitt dieses Ausführungsbeispiels im Bereich der Antriebsvorrichtung am anderen Ende des Grundkörpers, ebenfalls etwa im Maßstab 1:1,

Fig. 4

einen Querschnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 2,

Fig. 5

einen Teillängsschnitt einer zweiten Ausführungsform des Maschinenschraubstockes mit mechanischem Kraftverstärker im Bereich der festen Spannbacke,

Fig. 6

einen Teillängsschnitt eines dritten Ausführungsbeispiels des Maschinenschraubstockes mit hydraulischem Kraftverstärker,

Fig. 7

einen kompletten Längsschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels mit pneumatisch betätigbarer Antriebsvorrichtung,

Fig. 8

einen Längsschnitt der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform in einer Anordnung zum Innenspannen von Werkstücken,

Fig. 9

einen Längsschnitt einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Maschinenschraubstocks in Spannstellung,

Fig. 10

den Maschinenschraubstock nach Fig. 9 in maximal geöffneter Stellung,

Fig. 11

einen Querschnitt durch den Maschinenschraubstock nach Fig. 10 längs der Linie XI-XI,

Fig. 12 und 13

stirnseitige Ansichten auf zwei alternative Ausführungsformen eines Unterteils der beim erfindungsgemäßen Maschinenschraubstock verwendeten beweglichen Spannbacke,

Fig. 14 und 15

Längsschnitte durch zwei alternative Ausführungsformen einer beweglichen Spannbacke, und

Fig. 16

eine Ausführungsform, bei der sich die bewegliche Spannbacke in zurückgezogener Stellung über einem Kraftverstärker befindet.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 bis 4 weist der im Querschnitt im wesentlichen U-förmige Grundkörper 1 an seinem einen Ende eine feste Spannbacke 2 auf, die vorzugsweise mit dem Grundkörper aus einem Stück besteht. Eine bewegliche Spannbacke 3 ist in dem Grundkörper 1 senkrecht zur festen Spannbacke 2 in Richtung B verschiebbar. Die bewegliche Spannbacke 3 weist einen nach unten gerichteten, in den Grundkörper 1 eingreifenden Ansatz 4 auf, in welchem die Spindelmutter 5 eingearbeitet ist. In der durchgehenden Ausnehmung 6 des Grundkörpers 1 ist eine Schraubspindel 7 angeordnet, die in die Spindelmutter 5 eingreift.

Im Bereich unterhalb der festen Spannbacke 2 ist im Grundkörper 1 ein mechanischer Kraftverstärker 8 bekannter Bauart (vgl. DE-U-78 30 221) angeordnet. Das Widerlagerteil 8a stützt sich an

einem Widerlager 9 ab, welches zwischen den Kraftverstärker 8 und das der festen Spannbacke 2 benachbarte Ende 7a der Schraubspindel eingreift. Das Widerlager 9 könnte auch, wie es in Fig. 5 dargestellt ist, unmittelbar im Schraubstockkörper 1 vorgesehen sein. Vorzugsweise ist jedoch das Widerlager 9 an einer Widerlagerbüchse 10 vorgesehen, die in eine entsprechende zylindrische Durchgangsbohrung 11 im Grundkörper 1 eingesetzt ist. Die Widerlagerbüchse weist an ihrem der Schraubspindel 7 abgekehrten Ende einen Flansch 12 auf, mit welchem sie sich an einem Ringabsatz 13 des Grundkörpers abstützt, der an die Durchgangsbohrung 11 angrenzt. Die Widerlagerbüchse 10 erstreckt sich mit ihrem der Schraubspindel 7 zugekehrten Ende 10a mindestens bis zu dem der Schraubspindel zugekehrten Ende 2a der festen Spannbacke 2. Vorzugsweise ist die Widerlagerbüchse 10 an ihrem der Schraubspindel 7 abgekehrten Ende durch einen topfartigen Deckel 14 abgeschlossen. Dieser Deckel 14 und die Widerlagerbüchse 10 werden durch einen Federring 15 in der Durchgangsbohrung 11 gehalten.

Der Kraftverstärker weist ein keilförmiges Primärglied 16 und ein scheibenförmiges Sekundärglied 17 auf. Wird das Primärglied 16 durch die in der Hohlspindel 7 angeordnete Druckstange 18 in Richtung C nach links bewegt, dann werden die Walzen 19 in einen Raum gedrückt, der sich radial nach außen verengt. Hierdurch wird das Sekundärglied 17 mit entsprechender Kraftübersetzung ebenfalls nach links bewegt, jedoch um einen geringeren Betrag als das Primärglied 16. Um die Teile 16, 17 und 19 des Kraftverstärkers stets in gegenseitiger Anlage zu halten und auch in ihre Ausgangsposition zurückzuführen, ist eine Druckfeder 20 vorgesehen, die vorzugsweise zwischen dem Deckel 14 und dem Sekundärglied 17 angeordnet ist.

Innerhalb der Widerlagerbüchse 10 ist konzentrisch hierzu eine Zughülse 21 vorgesehen, die axial in der Widerlagerbüchse 10 verschiebbar ist und den Kraftverstärker 8 umgibt. Die Zughülse ist an ihrem einen Ende durch einen Schraubdeckel 22 abgeschlossen, an dessen Innenseite das Sekundärglied 17 abgestützt ist. An ihrem anderen Ende weist die Zughülse 21 drei in gleichen Winkelabständen zueinander angeordnete, axial gerichtete Zugstege auf, die in gleichen Umfangswinkelabständen zueinander angeordnet sind. Diese Zugstege 23 erstrecken sich jeweils durch entsprechende axiale Ausnehmungen 24 in der Widerlagerbüchse 10 hindurch bis zu dem der festen Spannbacke 2 benachbarten Ende 7a der Schraubspindel. Die Zugstege 23 sind an ihren Enden mit radial nach innen gerichteten Klauen 23a versehen, die einen am Ende 7a der Schraubspindel 7 vorgesehenen Flansch 25 hintergreifen. Eine Dichtung

26 dichtet den Innenraum der Widerlagerbüchse 10 gegenüber dem Schraubspindelende 7a ab.

Es ist ferner eine gemeinsame Antriebsvorrichtung 27 vorgesehen, mit welcher sowohl die Schraubspindel 7 als auch der Kraftverstärker 8 zeitlich nacheinander antreibbar sind. Die Antriebsvorrichtung 27 ist in dem der festen Spannbacke 2 gegenüberliegenden Ende 1a des Grundkörpers 1 so angeordnet, daß sie ganz oder zumindest im wesentlichen innerhalb des Grundkörpers 1 liegt und sich die bewegliche Spannbacke 3, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, in ihrer voll geöffneten Stellung über der Antriebsvorrichtung 27 befindet. Die Antriebsvorrichtung 27 ist von einem zylindrischen Gehäuse 28 umschlossen, dessen der Schraubspindel 7 zugekehrtes Ende über eine formschlüssige Verbindung drehfest, jedoch axial verschiebbar mit der Schraubspindel verbunden ist. Die formschlüssige Verbindung kann beispielsweise darin bestehen, daß das Gehäuse 28 an seinem einen Ende 28a eine im Querschnitt sechseckige Öffnung 28c aufweist, welche das entsprechend sechseckig ausgebildete Ende 7b der Schraubspindel 7 umfaßt. Das andere Ende 28b des Gehäuses ist drehbar und axial unverschiebbar in einer mit dem Grundkörper 1 verbundenen Halteplatte 29 gelagert. Die Antriebsvorrichtung 27 umfaßt ferner eine Gewindehülse 30, die fest mit dem Gehäuse 28 verbunden ist. In die Gewindehülse 30 greift eine Antriebsspindel 31 ein, deren äußeres Ende mit einem Innensechskant 31a versehen ist. In den Innensechskant 31a kann eine nicht dargestellte Handkurbel eingesetzt werden. Ferner ist zwischen der Gewindehülse 30 und der Antriebsspindel 31 eine Drehmomentkupplung vorgesehen, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer drehfest mit der Antriebsspindel 31 verbundenen, jedoch auf ihr entgegen der Kraft der Feder 32 verschiebbaren Kupplungsscheibe 33 besteht, welche mit einem Nocken 34 in eine entsprechende Vertiefung der Gewindehülse 30 eingreift. Über die Drehmomentkupplung 32 - 34 sind die Antriebsspindel 31 und die Gewindehülse 30 bis zum Erreichen eines vorbestimmten Drehmomentes drehfest miteinander verbunden.

Zum Außenspannen eines Werkstückes W wird dieses zwischen die breiten Spannbacken 2 und 3 auf den Grundkörper gelegt. Mittels einer nicht dargestellten Handkurbel kann dann die Antriebsspindel 31 gedreht werden und nimmt dabei über die Drehmomentkupplung 32 - 34 die Gewindehülse 30 und das mit ihr drehfest verbundene zylindrische Gehäuse 28 mit. Durch Drehung des Gehäuses 28 wird über die formschlüssige Verbindung 7b/28c die Schraubspindel 7 angetrieben. Diese bewegt mittels der Spindelmutter 5 die bewegliche Spannbacke nach links in Richtung auf das Werkstück W zu, bis die bewegliche Spannbacke 3 am

Werkstück W anliegt. Steigt der Spanndruck an, dann rastet die Drehmomentkupplung 32 - 34 aus und die Schraubspindel 7 wird nicht mehr weiter angetrieben. Bei weiterer Drehung der Antriebsspindel 31 verschraubt sich diese in der nunmehr ruhenden Gewindehülse nach links und drückt auf die Druckstange 18, die ihrerseits auf das Primärglied 16 drückt und dieses in Richtung C bewegt. Hierdurch wird auch das Sekundärglied 17 in Richtung C um einen geringeren Weg als das Primärglied 16, jedoch mit größerer Kraft nach links bewegt. Die vom Sekundärglied 17 erzeugte, nach außen gerichtete Druckkraft wird durch die Zughülse 21 und ihre Zugstege 23 in eine auf den Flansch 25 der Spindel 7 einwirkende Zugkraft umgesetzt. Hierdurch wird die bewegliche Spannbacke 3 mit hoher Kraft gegen das Werkstück W gezogen und dieses festgespannt. Da die Widerlagerbüchse 10 beim Spannen auf Zug beansprucht wird und sich mit ihrem Flansch 12 am Ringabsatz 13 des Grundkörpers 1 abstützt, erfolgt eine direkte Kraftübertragung zwischen Widerlagerbüchse 10 und Grundkörper 1, ohne daß irgendwelche, u.U. nachgiebige Verbindungsteile belastet werden.

Anhand des in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiels soll gezeigt werden, daß die außen am Kraftverstärker 8 vorbeiführende und durch das Widerlager 9 hindurchgeführte Zugverbindung zwischen Sekundärteil 17 und dem Ende 7a der Schraubspindel auch auf andere Weise ausgestattet sein kann. Das antriebsseitige Ende dieses Ausführungsbeispiels ist genauso ausgeführt, wie es in Fig. 1 und 3 des vorhergehenden Ausführungsbeispiels gezeigt ist. Teile gleicher Funktion sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, so daß obige Beschreibung sinngemäß zutrifft. Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Zugverbindung mindestens zwei axial gerichtete Zugbolzen 35 auf, die sich durch axial gerichtete Bohrungen 36 des Widerlagers 9 bzw. Grundkörpers 1 hindurcherstrecken. Die Zugbolzen sind einerseits mit einer das Sekundärglied 17 tragenden Scheibe 17a und andererseits mit einem das Ende 7a der Schraubspindel umgebenden Ring 37 verbunden. Dieser Ring hintergreift den am Ende 7a der Schraubspindel 7 vorgesehenen Flansch 25. Bei Bewegung des Primärgliedes 16 unter Wirkung der Druckstange 18 in Richtung C nach links wird die am Sekundärglied 17 entstehende verstärkte, nach links gerichtete Druckkraft mittels der Zugbolzen 35 in eine auf die Schraubspindel 7 wirkende Zugkraft umgesetzt.

Bei den in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispielen findet jeweils ein hydraulischer Kraftverstärker 38 Anwendung. Auch hier sind Teile gleicher Funktion mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen, und obige Beschrei-

bung trifft sinngemäß zu. Der hydraulische Kraftverstärker 38 ist ebenfalls unterhalb der festen Spannbacke 2 im Grundkörper 1 angeordnet. Wie bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Widerlager 9 in einer Widerlagerbüchse 10 vorgesehen, die in eine Durchgangsbohrung 11 des Grundkörpers 1 eingesetzt ist. In der Widerlagerbüchse 10 ist der Sekundärkolben 39 des Kraftverstärkers verschiebbar gelagert. Das freie Ende der Druckstange bildet vorzugsweise den Primärkolben 40, oder es wirkt auf den Primärkolben ein. Zwischen dem Sekundärkolben 39 und dem der festen Spannbacke 2 benachbarten Ende 7a der Schraubspindel 7 ist ein hohles, den Primärkolben 40 konzentrisch umgebendes Verbindungsteil 41 vorgesehen, über welches der Sekundärkolben 39 mit dem Ende 7a zugfest verbunden ist. Der mit Hydraulikflüssigkeit gefüllte Innenraum 41a des Verbindungsteiles 41 ist über Querbohrungen 42 mit dem ihn umgebenden Zylinderraum 43 des Sekundärkolbens 39 verbunden. Bei Bewegung des Primärkolbens 40 in Richtung C nach links wird Hydraulikflüssigkeit aus dem Innenraum 41a in den Zylinderraum 43 verdrängt und schiebt damit den Sekundärkolben 39 nach links. Da der Sekundärkolben 39 eine wesentlich größere Fläche aufweist als der Primärkolben 40, erfolgt eine Kraftübertragung. Die nach links gerichtete Kraft des Sekundärkolbens 39 wird über das hohle Verbindungsteil 41 auf die Spindel 7 übertragen und damit eine hohe Zugkraft in die Spindel eingeleitet.

Zum Antrieb der Schraubspindel 7 und der auf den Primärkolben 40 einwirkenden Druckstange kann eine gemeinsame Antriebsvorrichtung, entsprechend der gemeinsamen Antriebsvorrichtung 27, bei dem in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Maschinenschraubstockes ermöglicht jedoch auch eine besonders einfache und platzsparende Ausgestaltung und Unterbringung einer teilweise pneumatischen Antriebsvorrichtung, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist. Diese teilweise pneumatisch arbeitende Antriebsvorrichtung 44 weist einen Pneumatikzylinder 45 auf, dessen der Schraubspindel 7 zugekehrtes Ende 45a in ähnlicher Weise wie das zylindrische Gehäuse 28, über eine formschlüssige Verbindung 46 drehfest, jedoch axial verschiebbar mit der Schraubspindel 7 verbunden ist. Der Pneumatikzylinder 45 weist ferner außen einen Ringbund 47 auf, der drehbar und axial unverschiebbar in einer mit dem Grundkörper 1 verbundenen Halteplatte 48 gelagert ist. In dem Pneumatikzylinder 45 ist ein Kolben 49 verschiebbar, der eine Kolbenstange 50 aufweist. Diese Kolbenstange 50 bildet sozusagen die Druckstange. Das freie Ende der Kolbenstange 50 bildet den Primärkolben 40. Ein größerer Teil der Hohlspindel 7 bildet einen abgegrenzten Zylinderraum 51, der

mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist und in welchem der Primärkolben 40 verschiebbar ist. Wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel wird bei Verschiebung des Primärkolbens 40 nach links Hydraulikflüssigkeit über Querbohrungen 42 in den Zylinderraum 43 des Sekundärkolbens 39 gedrückt. Bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel kann durch Drehung des Pneumatikzylinders 45 von Hand die bewegliche Spannbacke 3 mittels Drehung der Schraubspindel 7 zunächst in Richtung auf das Werkstück zubewegt werden, bis die bewegliche Spannbacke 3 mit geringer Kraft am Werkstück anliegt. Das eigentliche Spannen des Werkstückes mit Hochdruck erfolgt dann dadurch, daß man über die Bohrung 52 Druckluft in den Pneumatikzylinder einleitet, wodurch der Kolben 49 nach links verschoben wird. Sollen nacheinander Werkstücke gleicher Größe gespannt werden, dann wird die bewegliche Spannbacke 3 durch Drehung des Pneumatikzylinders so weit gestellt, daß zwischen dem Werkstück und der beweglichen Spannbacke noch etwas Spielraum vorhanden ist, der ausreichend ist, um in entspannter Stellung des Kolbens 49 Werkstücke zwischen die Spannbacken 2, 3 einsetzen zu können.

Die in den Fig. 1 bis 7 beschriebenen verschiedenen Ausführungsformen des Maschinenschraubstockes können in einfacher Weise auch so umgebaut werden, daß der Maschinenschraubstock zum Innenspannen von Werkstücken verwendbar ist. Dies soll anhand der Fig. 8 erläutert werden. Die normalerweise unter der festen Spannbacke 2 angeordnete Widerlagerbüchse 10 wird aus ihrer Durchgangsbohrung ausgebaut und in eine entsprechende Halterung 53 an dem der festen Spannbacke 2 gegenüberliegenden Ende 1a des Grundkörpers 1 eingesetzt. Die Schraubspindel 7 wird um 180° gedreht und in dieser Lage in die Spindelmutter 5 eingeschraubt. Das zylindrische Gehäuse 28 mit der Antriebsvorrichtung 27 wird unter der festen Spannbacke 2 angeordnet und die Halteplatte 29 an dem unter der festen Spannbacke 2 liegenden Ende 1b des Grundkörpers 1 befestigt. Bei Drehung der Antriebsspindel 31 wird zunächst die Schraubspindel 7 gedreht und die bewegliche Spannbacke 3 nach rechts verschoben, so lange, bis beide Spannbacken 2, 3 an Innenseiten eines Werkstückes anliegen. Es rastet dann die Drehmomentkupplung aus, und bei weiterer Drehung der Antriebsspindel 31 wird über die Druckstange 18 das Primärglied 16 in Richtung D nach rechts verschoben. Das Sekundärglied 17 zieht dann über die Zughülse 21 die bewegliche Spannbacke 3 mit hoher Zugkraft gegen die Innenseite des Werkstückes. Bei der Halterung 53 handelt es sich um ein zusätzliches Widerlager, welches in das Ende 1a des Grundkörpers 1 eingesetzt wird, wenn der Maschinenschraubstock zum Innenspannen verwendet

werden soll. Die Halterung 53 enthält eine Durchgangsbohrung 54 zur Aufnahme der Widerlagerbüchse 10.

Die Ausführungsbeispiele der Fig. 9 bis 16 verwenden bevorzugt in Weiterbildung der Erfindung einen Maschinenschraubstock mit der zweigeteilten beweglichen Spannbacke 103. Die Fig. 9 und 10 beziehen sich auf ein Ausführungsbeispiel mit einem hydraulischen Kraftverstärker 38 gemäß Fig. 6 und einer Antriebsvorrichtung 27 gemäß Fig. 3. Für gleiche Teile werden die gleichen Bezugszeichen verwendet und bezüglich der Beschreibung im einzelnen auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

Die nachstehende Beschreibung befaßt sich deshalb nur mit den Modifikationen, die gegenüber den bereits beschriebenen Ausführungsformen vorgenommen wurden.

Es wird zunächst auf die Fig. 9, 10 und 11 Bezug genommen, die eine bewegliche Spannbacke 103 mit erfindungsgemäßer Ausgestaltung zeigen.

Insbesondere weist die bewegliche Spannbacke 103 ein Unterteil 104 auf, das eine Spindelmutter 105 mit verhältnismäßig geringer Länge besitzt, und einen an die Spindelmutter 105 angefügten Einsatzteil 112, der in einer Ausnehmung 110 eines Oberteils 106 der beweglichen Spannbacke 103 mit Spiel aufgenommen wird. Das Unterteil 104 stellt einen Schlitten dar, der in axialer Richtung bewegt wird und das Oberteil 106 mitnimmt. Es ist zu beachten, daß der Schlitten 104 erheblich länger als die Spindelmutter 105 ist mit einer domförmigen Ausbildung, die einerseits ein Zurückziehen über die Antriebsvorrichtung 27 ermöglicht, andererseits aber eine Führung über die ganze Länge bietet.

Von Bedeutung sind dabei verschiedene sich gegenüberliegende Flächen des Ober- und Unterteils 106 bzw. 104, insbesondere unter einem Winkel zwischen 55° und 75° , bevorzugt ca. 65° und 70° gegenüber der Längsachse der Schraubspindel 7 (Fig. 15) verlaufende Flächen 114, 116 sowie im wesentlichen horizontal, d. h. parallel zur Schraubspindel 7 verlaufende Flächen 118, 120 bzw. 122, 124, wobei letztere einen geringeren Abstand von der Längsachse der Schraubspindel 7 haben als die Flächen 118, 120.

Der Einsatzteil 112 hat Spiel in radialer, insbesondere aber in axialer Richtung. Letzteres Spiel wird jedoch kraftschlüssig begrenzt, beispielsweise durch ein Tellerfederpaket 136 oder eine andere Federanordnung, das bzw. die in einer Ausnehmung 134 eingesetzt ist/sind, die an der der Fläche 116 gegenüberliegenden Stirnseite des Einsatzteils 112 eingearbeitet ist. Gegen das Tellerfederpaket 136 drückt ein Gewindestift 132, der durch eine Gewindebohrung 130 geführt ist, die in Richtung

der Längsachse der Schraubspindel 7 von der äußeren Stirnseite aus im Oberteil 106 verläuft.

Bei 140 sind Ausnehmungen im Oberteil 106 angedeutet, in die in bekannter Weise Zusatzbacken einsetzbar sind.

Wie nachstehend noch näher erläutert, ist die Ausbildung der Anlage zwischen den Flächen 114, 116 des Ober- bzw. Unterteils 106, 104 für die Erfindung von Bedeutung, wozu mehrere Alternativen vorgeschlagen werden.

So zeigt Fig. 15 die einfachste Ausführung, bei der die beiden lediglich gefrästen Flächen 114, 116 im Spannzustand miteinander in Anlage kommen. In Abwandlung könnte eine Fläche eben und die andere Fläche gewölbt, etwa zylindrisch sein. Damit ergibt sich eine Linienberührung zwischen der ebenen Fläche und der gewölbten Fläche. Hierdurch würde die Reibung zwischen den Flächen verringert. Allerdings ergeben sich hohe Flächenpressungen. Daher benötigt diese Lösung hochfeste Werkstoffe und genaue Fertigung und ist daher teuer.

Die Fig. 12, 13 und 14 geben Alternativen an, bei denen in der Fläche 114 des Einsatzteils 112 eine Ausnehmung 150 eingearbeitet ist, in die, geringfügig über die Fläche 114 überstehend, ein Einsatzkörper 152, vorzugsweise aus gehärtetem Stahl, eingesetzt ist. Die gegenüberliegende Fläche 116 ist lediglich gefräst. Wie insbesondere aus den Fig. 12 und 13 ersichtlich, kann die Ausnehmung 150 und damit der darin befindliche Einsatzkörper die Form einer Leiste 152 mit halbkreisförmigen Querschnitt (Fig. 13) oder die Form einer Halbkugel 152a mit entsprechender Ausnehmung 150a (Fig. 12) haben. Im Spannzustand ergibt sich dann wiederum eine flächige Anlage der Fläche 114 an der ebenen Fläche des Einsatzkörpers 152 bzw. 152a.

Eine dritte Alternative wäre die Ausbildung des Einsatzkörpers als Vollkugel in die Ausnehmung 150a in Fig. 12, wobei sich jedoch im Spannzustand aufgrund der nur punktförmigen Anlage ein äußerst hoher Flächendruck ergeben würde.

Durch den beweglichen Einsatzkörper werden seitliche Winkelfehler von Führung, Ober- und Unterteil ausgeglichen.

Von Bedeutung für diese Ausführungsform mit geteilter beweglicher Spannbacke 103 ist die verbesserte Führung der beweglichen Spannbacke im Grundkörper 101, wie sie insbesondere aus Fig. 11 deutlich hervorgeht.

Wie bei dem Maschinenschraubstock der Ausführungsbeispiele nach den Fig. 1 bis 8 erfolgt die Führung der beweglichen Spannbacke 103 auf einer sich horizontal längs der Oberseite des Grundkörpers 101 erstreckenden Fläche 160, auf der eine untere horizontale Fläche 162 des Oberteils 106 aufliegt.

Die seitliche Führung wird durch aneinanderlie-

gende senkrechte Seitenflächen 168, 170 des Unterteils 104 bzw. des Grundkörpers 101 erzielt. Zusätzliche horizontale Führungen sind erfindungsgemäß zwischen an der Unterseite des Unterteils 104 seitlich überstehenden Stegen 165 mit annähernd rechteckiger Form und dazu komplementären Führungsrillen 167 im Grundkörper 101 angeordnet, die horizontal oben und unten geführt sind und zwar an unteren Flächen 172, 174 und oberen Flächen 164, 166.

Dreht man zum Spannen die (nicht gezeigte) Kurbel, so bewegt sich über das Gewinde der Schraubspindel 7 der Schlitten 104 des Unterteils gegen das Werkstück. Über die schrägen Flächen 114/116 zwischen Schlitten 104 und Oberteil 106 mitgenommen, bewegt sich das Oberteil 106 auf den Führungsflächen 160 gegen das Werkstück.

Durch die federnden Elemente, nämlich das Tellerfederpaket 136, ergibt sich eine Vorspannkraft, welche schon vor dem Spannen das Oberteil 106 flächig gegen die Führungsbahnen 160 drückt. Damit ist das Spiel zwischen Oberteil und Führungsbahn weitgehend beseitigt.

Der Schlitten 104 läuft mit einer oberen und unteren Führung 164/166 bzw. 172/174 im Innern des Grundkörpers 101. Da die Genauigkeit der Führung von den geschliffenen Oberflächen der Führungsbahn 160 und der Unterseite 162 des Oberteils 106 bestimmt wird, müssen die Führungen 164/166 bzw. 172/174 im Innern des Grundkörpers 101 nicht geschliffen sein.

Die Rechtwinkligkeit der Anordnung wird dadurch bestimmt, daß die senkrechten Stirnkanten der Führungsbahnen 168, 170 des Schlittens 104 bzw. des Grundkörpers 101 geschliffen sind.

Bewegt sich nun das Oberteil 106 gegen das Werkstück, so rastet die Kupplung 32, 33, 34 (Fig. 9) der Schraubspindel 7 aus, und über die axiale Stange 18 wird der Kraftverstärker betätigt. Der Kraftverstärker stützt sich gegen das Kopfteil des Grundkörpers 101 ab und zieht die Schraubspindel 7 nach vorne. Aufgrund der Abstützung wird verhindert, daß das Kopfteil sich verformt. Außerdem wird der Grundkörper 101 weitgehend von den Spannkraften entlastet.

Die bewegliche Spannbacke 103 wird über das Gewinde der Zugspindel 7 in Spannstellung gezogen. Aufgrund der schrägen Kontaktflächen 114/116 ergibt sich eine horizontale Kraftkomponente, welche das Werkstück spannt, und eine Vertikalkomponente. Der Winkel der Flächen 114/116 zur Längsachse der Schraubspindel 7 ist so gewählt, daß die Vertikalkomponente so groß ist, daß das Oberteil 106 über seine gesamte Länge nach unten gedrückt wird. Da aber durch das Tellerfederpaket 136 das Oberteil 106 gegen die Führungsbahnen 160 gespannt wird, ergibt sich nur eine Spannbewegung nach vorne, aber keine nach

oben oder unten, d. h. es tritt kein Verkanten des Oberteils 106 auf, welches das Werkstück bewegen könnte.

Es ist zu beachten, daß bei herkömmlichen Tiefzugsystemen ein Freiheitsgrad für die vertikale Bewegung der beweglichen Spannbacke vorhanden sein muß. Bei der Erfindung bewegt sich nur das Unterteil 104, was aber keinen Einfluß auf die bewegliche Spannbacke und damit das Werkstück hat.

Bei herkömmlichen Tiefzugbacken wie z. B. beim Schraubstock nach US-PS 3,146,784 wird zwar auch mit federnden Mitteln gearbeitet.

Diese drücken jedoch die bewegliche Spannbacke vor dem Spannen nach oben. Damit bewegt sich die bewegliche Spannbacke beim Spannen nach unten. Dieser Nachteil wird bei der Erfindung vermieden. Das Tellerfederpaket 136 bewirkt das Gegenteil.

Aufgrund der Spannkraft und der geführten Lagerung wird der Schlitten 104 geringfügig soweit verkanten, bis sich die untere äußere Kante gegen die untere Führung 172 im Grundkörper 101 und die obere innere Kante gegen die obere Fläche der Führung 164 abstützt.

Durch diese Anordnung bleibt also das Oberteil 106 ohne Bewegung, und es verkantet nur der Schlitten 104. Dies übt aber keinen Einfluß auf das Werkstück aus.

Beim Entspannen bewegt sich durch Linksdrehen die Schraubspindel 7 nach hinten. Das Oberteil wird über die federnden Elemente 136 mitgenommen, wobei sich die Anlage der Schrägflächen 114/116 löst und der Druck des Oberteils 106 auf die Führungsbahn 160 aufgehoben wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß beispielsweise bei dem Maschinenschraubstock nach US-PS 4,098,500 der Winkel der Schrägflächen 114/116 bei 45° gewählt ist, was zu hohen Reibungsverlusten führt. Bei dem erfindungsgemäßen Maschinenschraubstock ist es aufgrund der speziellen Führung für den Schlitten 104 möglich, in der Größenordnung von 65° bis 70° gegenüber der Längsachse der Schraubspindel 7 zu bleiben und die Reibung erheblich zu reduzieren.

Wie eingangs erwähnt, läßt sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung der beweglichen Spannbacke 103 und ihrer Anordnung im Maschinenschraubstock auch bei den verschiedensten Ausführungsformen mit Vorteil anwenden, die nicht auf die Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 8 beschränkt sind. So ist beispielsweise der Einsatz bei einer Anordnung mit Druckspindel in analoger Weise möglich. Auch kann der Kraftverstärker unterhalb der beweglichen Spannbacke angeordnet sein in Abweichung zu der Anordnung der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 8, wo der Kraftverstärker unter der festen Spannbacke angeordnet ist.

Ein Beispiel hierfür zeigt Fig. 16 mit einem Kraftverstärker 200, der über eine Antriebsvorrichtung 227 aktiviert wird und in zurückgezogener Stellung der beweglichen Spannbacke 103 sich unterhalb dieser befindet (DE 34 37 303 A1).

In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Maschinenschraubstocks ist die Schraubspindel 7 gemäß den Fig. 9 und 10 im Bereich zwischen den Spannbacken mit einer Umhüllung 180 zum Schutz der Schraubspindel 7 gegen Verunreinigung versehen. Die Umhüllung 180 ist in ihrer Länge flexibel. Sie könnte als Balg ausgeführt sein. Gezeigt ist eine Umhüllung 180, die sich teleskopartig zusammenschieben läßt, da sie entweder in Form einer Spiralblattfeder oder aus zylindrischen, rohrförmigen Teilen zusammengesetzt ist.

Die Umhüllung ist beispielsweise an ihrem einen Ende über eine Fassung 182 an der Stirnfläche der Spindelmutter 105 gehalten und an ihrem anderen Ende auf einen rohrförmigen Stutz 184 des Kraftverstärkers 38 aufgezogen.

Patentansprüche

1. Maschinenschraubstock mit einem Grundkörper (1;101), der an seinem einen Ende eine feste Spannbacke (2) trägt und an dem eine bewegliche Spannbacke (3;103) gelagert ist, einer Schraubspindel (7), die in eine mit der beweglichen Spannbacke (3;103) verbundene Spindelmutter (5) eingreift, einem auf die Schraubspindel (7) einwirkenden, sich gegen den Grundkörper abstützenden Kraftverstärker (8;38) und einer gemeinsamen Antriebsvorrichtung (27;44) für die Schraubspindel (7) und den Kraftverstärker (8;38), dadurch gekennzeichnet, daß
 - der Kraftverstärker (8;38) unterhalb der festen Spannbacke (2) im Grundkörper (1;101) angeordnet ist,
 - die Schraubspindel (7) als Hohlspindel ausgebildet ist, in der eine Druckstange (18;50) verschiebbar ist, auf deren eines Ende die Antriebsvorrichtung (27;44) einwirkt und deren anderes Ende auf den Kraftverstärker (8;38) wirkt,
 - der Kraftverstärker (8;38) über eine Zugverbindung (21,23,25) mit dem ihm benachbarten Ende der Schraubspindel verbunden ist, und
 - die gemeinsame Antriebsvorrichtung (27;44) im wesentlichen innerhalb des Grundkörpers (1;101) angeordnet ist und sich unter der beweglichen Spannbacke (3;103) in deren voll geöffneten Stellung befindet.
2. Maschinenschraubstock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftverstärker (8) mechanisch ist und ein Primärglied (16) und ein in gleicher Richtung sich bewegendes Sekundärglied (17) aufweist, das sich an einem gegenüber dem Grundkörper (1) stationären Widerlager (9,10) abstützt, daß die gemeinsame Antriebsvorrichtung (27) eine drehfest mit der Schraubspindel (7) verbundene Gewindehülse (30), eine auf das Primärglied des Kraftverstärkers (8) einwirkende Antriebsspindel (31) und eine zwischen dieser und der Gewindehülse (30) vorgesehene Drehmomentenkupplung (33,34) umfaßt, daß die Antriebsspindel (31) auf die Druckstange (18) einwirkt, deren anderes Ende auf das Primärglied (16) des Kraftverstärkers (8) drückt und daß das Sekundärglied (17) über die an ihm außen vorbei und durch das Widerlager (9,10) geführte Zugverbindung (21,23,35) mit dem der festen Spannbacke (2) benachbarten Ende (7a) der Schraubspindel (7) axial zugfest, jedoch drehbar verbunden ist.
3. Maschinenschraubstock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftverstärker (38) hydraulisch ist und einen Primärkolben (40) sowie einen sich in gleicher Richtung bewegenden Sekundärkolben (39) aufweist, daß sich der Kraftverstärker (38) an einem gegenüber dem Grundkörper (1) stationären Widerlager (9,10) abstützt, daß auf das eine Ende der Druckstange (18,50) die Antriebsvorrichtung (27,44) einwirkt, während ihr anderes Ende auf den Primärkolben (40) des Kraftverstärkers (38) einwirkt oder den Primärkolben (40) bildet, daß der Sekundärkolben (39) über ein hohles, den Primärkolben (40) konzentrisch umgebendes und durch das Widerlager (9,10) hindurchgeführtes Verbindungsteil (41) mit dem der festen Spannbacke (2) benachbarten Ende (7a) der Schraubspindel (7) axial zugfest verbunden ist und daß der mit Hydraulikflüssigkeit gefüllte Innenraum (41a) des Verbindungsteils (41) über mindestens eine Querbohrung (42) mit dem ihn umgebenden Zylinderraum (43) des Sekundärkolbens (39) in Verbindung steht.
4. Maschinenschraubstock nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (9) eine Widerlagerbüchse (10) aufweist, die in eine entsprechende zylindrische Durchgangsbohrung (11) im Grundkörper (1) eingesetzt ist und an ihrem der Schraubspindel (7) abgekehrten Ende einen Flansch (12) besitzt, mit welchem sie sich an einem an die Durchgangsbohrung (11) anschließenden Ringabsatz (13) abstützt, wobei sich vorzugsweise die Widerlagerbüchse (10) mit ihrem der Schraub-

- spindel (7) zugekehrten Ende (10a) mindestens bis zu dem der Schraubspindel (7) zugekehrten Ende (2a) der festen Spannbacke (2) erstreckt und wobei vorzugsweise die Widerlagerbüchse (10) an ihrem der Schraubspindel (7) abgekehrten Ende durch einen topfartigen Deckel (14) abgeschlossen und zwischen dem Deckel (14) und dem Sekundärglied (17) bzw. Sekundärkolben (39) eine Druckfeder (20) angeordnet ist.
5. Maschinenschraubstock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugverbindung eine konzentrisch innerhalb der Widerlagerbüchse (10) axial verschiebbar angeordnete Zughülse (21) aufweist, die den Kraftverstärker (8) umgibt, an deren einem Ende das Sekundärglied (17) desselben abgestützt ist und deren anderes Ende mindestens zwei axial gerichtete Zugsteg (23) aufweist, die sich durch axiale Ausnehmungen (24) in der Widerlagerbüchse (10) hindurcherstrecken und mit an ihren Enden vorgesehenen, radial nach innen gerichteten Klauen (23a) einen am Ende (7a) der Schraubspindel (7) vorgesehenen Flansch (25) hintergreifen, wobei vorzugsweise die Zughülse (21) an ihrem der Schraubspindel (7) abgekehrten Ende durch einen Schraubdeckel (22) abgeschlossen und an der Innenseite dieses Schraubdeckels (22) das Sekundärglied (17) abgestützt ist.
6. Maschinenschraubstock nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugverbindung mindestens zwei axial gerichtete Zugbolzen (35) aufweist, die sich durch axial gerichtete Bohrungen (36) des Widerlagers (9) bzw. des Grundkörpers (1) hindurcherstrecken, daß die Zugbolzen (35) jeweils mit einer das Sekundärglied (17) tragenden Scheibe (17a) und einem das Ende (7a) der Schraubspindel (7) umgebenden Ring (37) verbunden sind, der einen am Ende (7a) der Schraubspindel (7) vorgesehenen Flansch (25) hintergreift.
7. Maschinenschraubstock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Antriebsvorrichtung (27) ein die Antriebsspindel (31), die Drehmomentenkupplung (32-34) und die Gewindehülse (30) umschließendes, zylindrisches Gehäuse (28) aufweist, dessen der Schraubspindel (7) zugekehrtes eines Ende (28a) über eine formschlüssige Verbindung (29) drehfest, jedoch axial verschiebbar mit der Schraubspindel (7) verbunden ist und dessen anderes Ende (28b) drehbar und axial unverschiebbar
- in einer mit dem Grundkörper (1) verbundenen Halteplatte (29) gelagert ist.
8. Maschinenschraubstock nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerlagerbüchse (10) in eine entsprechende Halterung (53) an dem der festen Spannbacke (2) abgekehrten Ende (1a) des Grundkörpers (1) einsetzbar und die Halteplatte (29) mit dem die feste Spannbacke (2) tragenden Ende (1b) des Grundkörpers (1) verbindbar ist, um ein Innenspannen von Werkstücken zu ermöglichen.
9. Maschinenschraubstock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung (44) ein zu einem wesentlichen Teil innerhalb des Grundkörpers angeordneter Pneumatikzylinder (45) ist, dessen der Schraubspindel (7) zugekehrtes Ende (45a) über eine formschlüssige Verbindung (46) drehfest, jedoch axial verschiebbar mit der Schraubspindel (7) verbunden ist und der außen einen Ringbund (47) aufweist, der drehbar und axial unverschiebbar in einer mit dem Grundkörper (1) verbundenen Halteplatte (48) gelagert ist, daß in dem Pneumatikzylinder (45) ein Kolben (49) mit einer Kolbenstange (50) verschiebbar ist, deren freies Ende den Primärkolben (40) des Kraftverstärkers (38) bildet, wobei ein wesentlicher Teil der Hohlspindel (7) einen abgegrenzten, mit Hydraulikflüssigkeit gefüllten Zylinderraum (51) bildet, in welchem der Primärkolben (40) verschiebbar ist.
10. Maschinenschraubstock, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (105) an der beweglichen, auf dem Grundkörper (101) geführten Spannbacke (103) unterhalb deren einen zum Innern des Maschinenschraubstocks hin gewandten Endes angebracht und erheblich kürzer als die bewegliche Spannbacke (103) ist, die bewegliche Backe (103) aufgeteilt ist in ein schlittenförmiges Unterteil (104), das die Spindelmutter (105) und einen Einsatzteil (112) aufweist, und ein Oberenteil (106) mit einer dazu komplementären Ausnehmung (110) zur Aufnahme des Einsatzteils (112), in der Ausnehmung (110) an der dem Schraubstockinnern zugewandten Seite eine Schrägfläche (114) ausgebildet ist, die mit der Längsachse der Schraubspindel (7) einen Winkel zwischen 55° und 80° , vorzugsweise 60° bis 70° einschließt und der eine dazu komplementäre Fläche (116) des Einsatzteils (112) gegenüberliegt, und das schlittenförmige Un-

- terteil (104) für eine Bewegung in Richtung der Längsachse der Schraubspindel (7) im wesentlichen über seine ganze Länge oben und unten im Grundkörper (101) geführt ist.
11. Maschinenschraubstock nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die komplementäre Fläche (116) des Einsatzteils (112) an einem Einsatzkörper (152;152a) ausgebildet ist, der geringfügig über die komplementäre Fläche (116) überstehend in einer Vertiefung (150;150a) derselben sitzt, wobei der Einsatzkörper (152) und die Vertiefung (150) die Form einer Leiste mit halbkreisförmigem Querschnitt haben oder halbkugelförmig ausgebildet sein können.
12. Maschinenschraubstock nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch elastische Mittel (136), durch die der Einsatzteil (112) in Richtung der Schrägfläche (114) gedrückt wird, wobei vorzugsweise die elastischen Mittel ein Tellerfederpaket (136) sind, das in der der komplementären Fläche (116) gegenüberliegenden Stirnseite des Einsatzteils (112) eingelassen ist und gegen das ein über die gegenüberliegende Fläche der Ausnehmung (110) überstehendes Element (132) drückt.
13. Maschinenschraubstock nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das schlittenförmige Unterteil (104) mit seitlich überstehenden Stegen (165) mit vornehmlich rechteckigem Querschnitt versehen ist, die in dazu komplementären Führungsrillen im Grundkörper (101) geführt sind.
14. Maschinenschraubstock nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das schlittenförmige Unterteil (104) senkrechte Längsflächen (168) aufweist, die zur seitlichen Führung über längskomplementäre Flächen (170) im Grundkörper (101) gleiten.
15. Maschinenschraubstock, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (7) von einer Schutzvorrichtung (180) mit veränderbarer Länge umgeben ist, die bevorzugt balgartig, teleskopartig oder als Blattspiralfeder ausgebildet ist.
16. Maschinenschraubstock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung (27) derart angeordnet ist, daß sich die bewegliche Spannbacke (103) in ihrer zurückgezogenen Stellung oberhalb der Antriebsvorrichtung (27)
- befindet.
17. Maschinenschraubstock nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftverstärker (38) derart angeordnet ist, daß sich die bewegliche Spannbacke (103) in ihrer zurückgezogenen Stellung oberhalb des Kraftverstärkers (38) befindet.
18. Maschinenschraubstock nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (7) als Zugspindel angeordnet ist.
19. Maschinenschraubstock nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindel (7) als Druckspindel angeordnet ist.

Fig.1

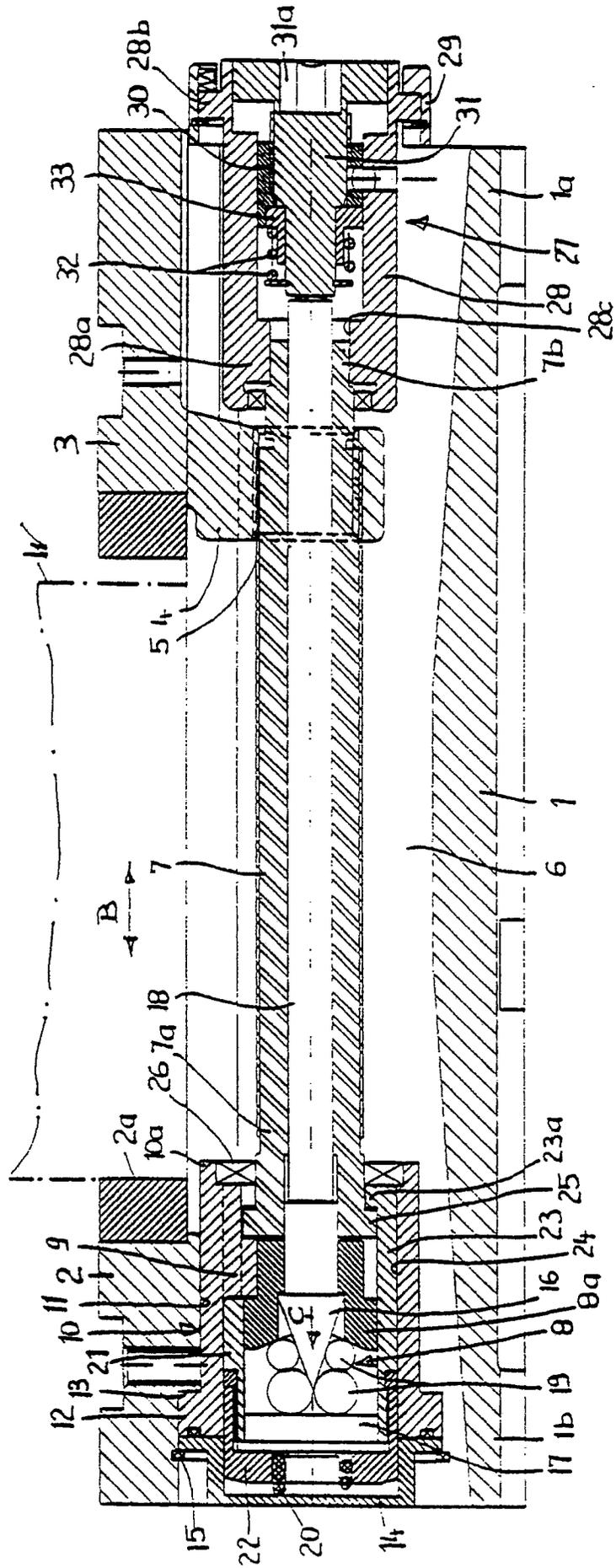


Fig.2

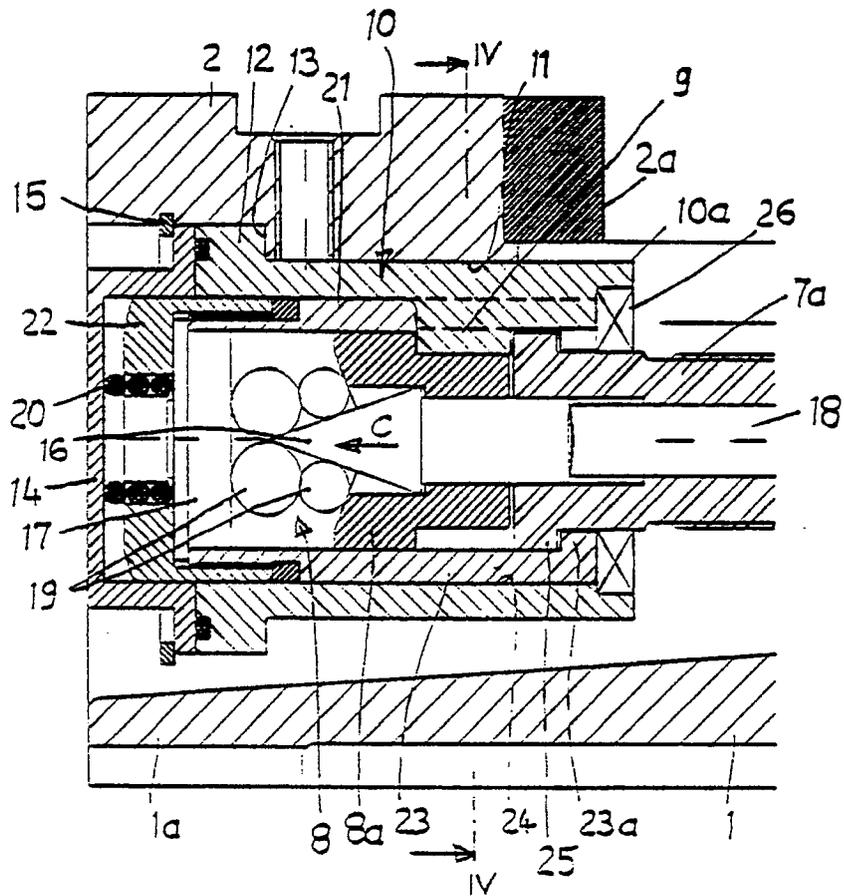


Fig.3

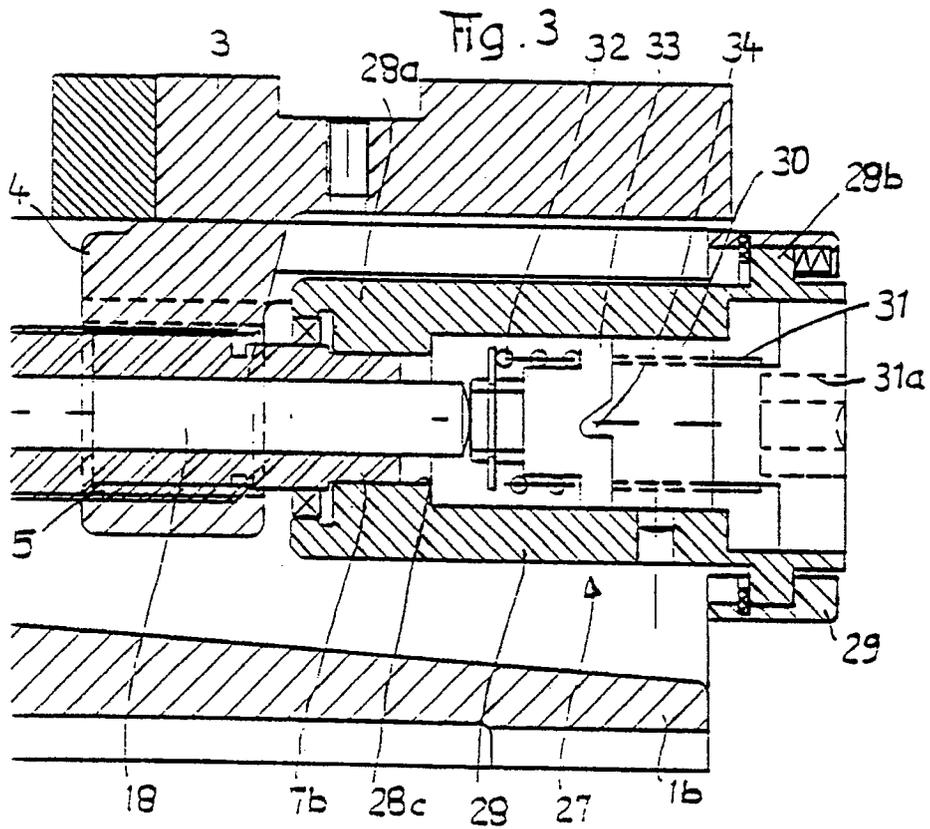


Fig.4

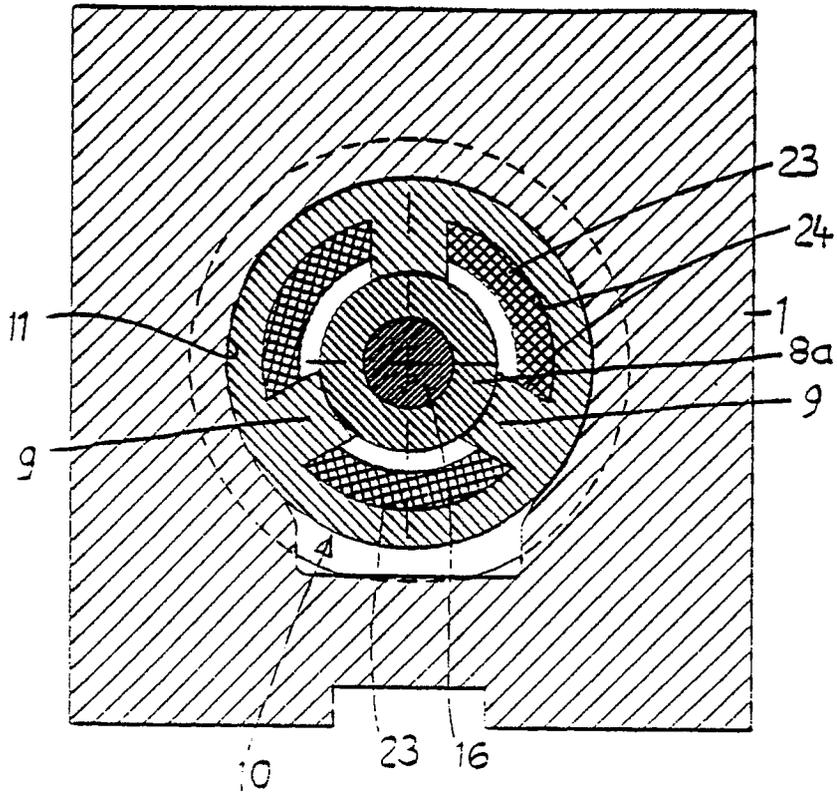


Fig.5

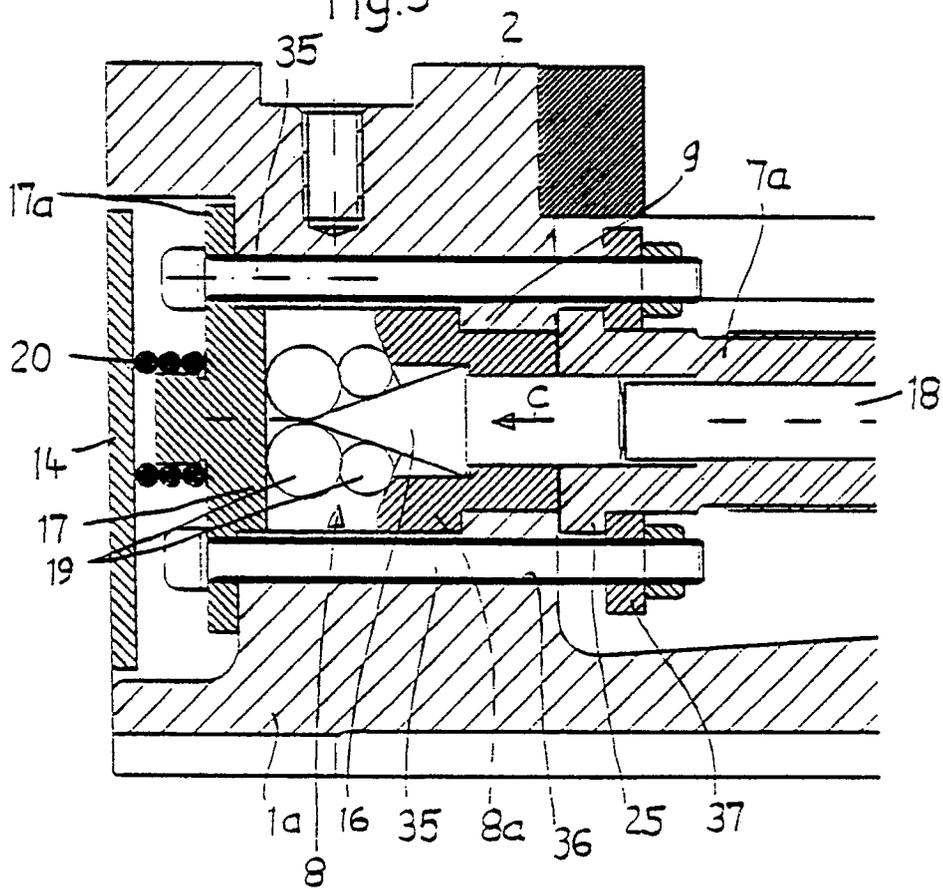
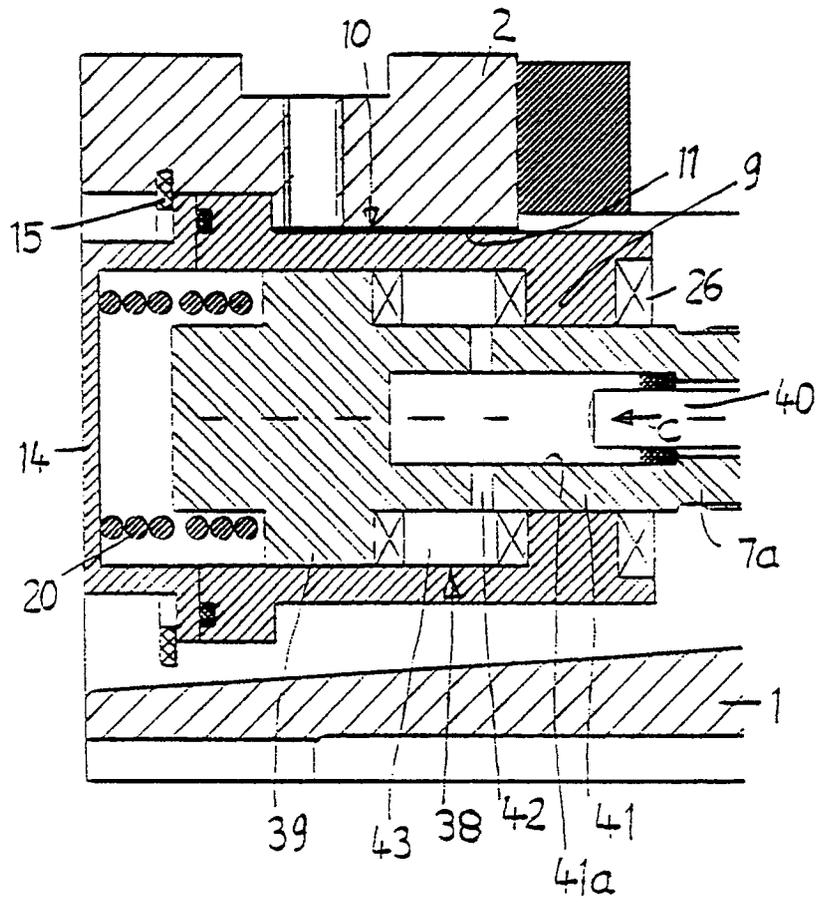


Fig.6



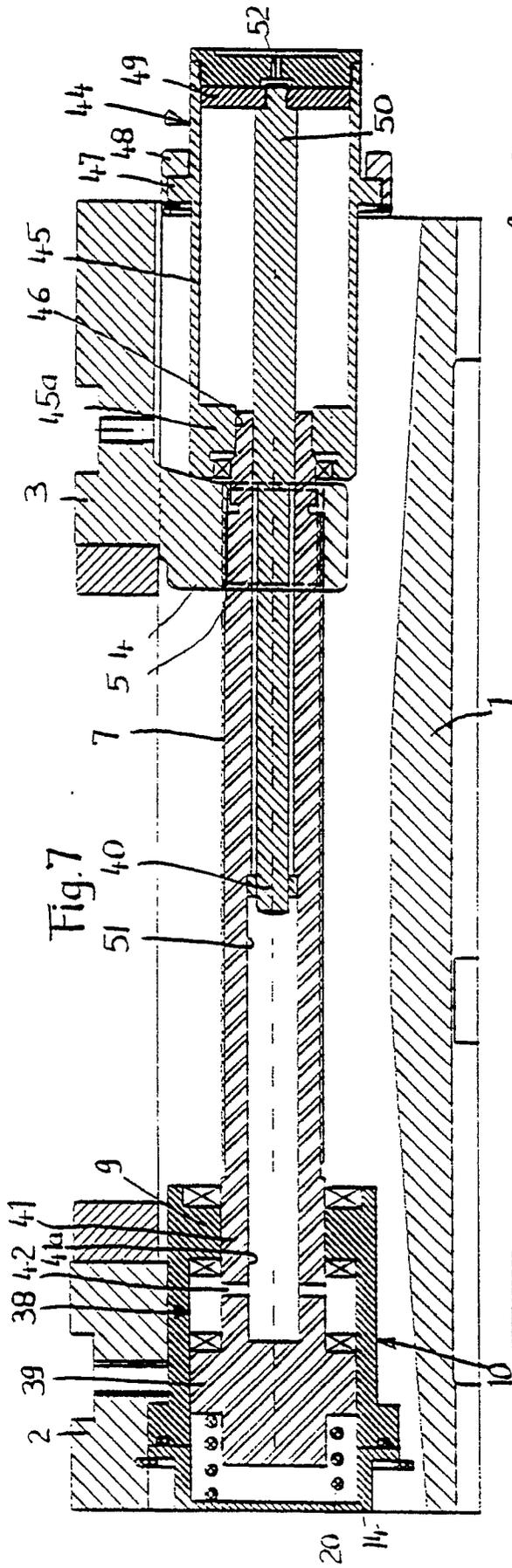


Fig. 7

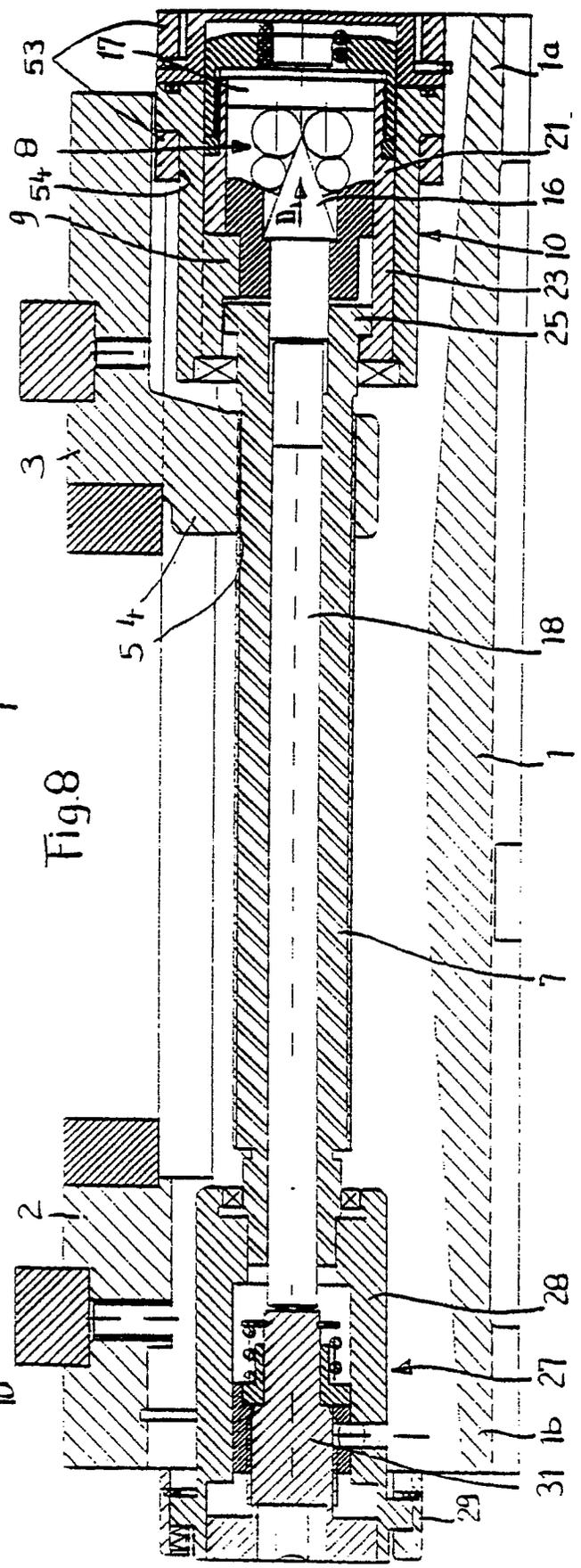


Fig. 8

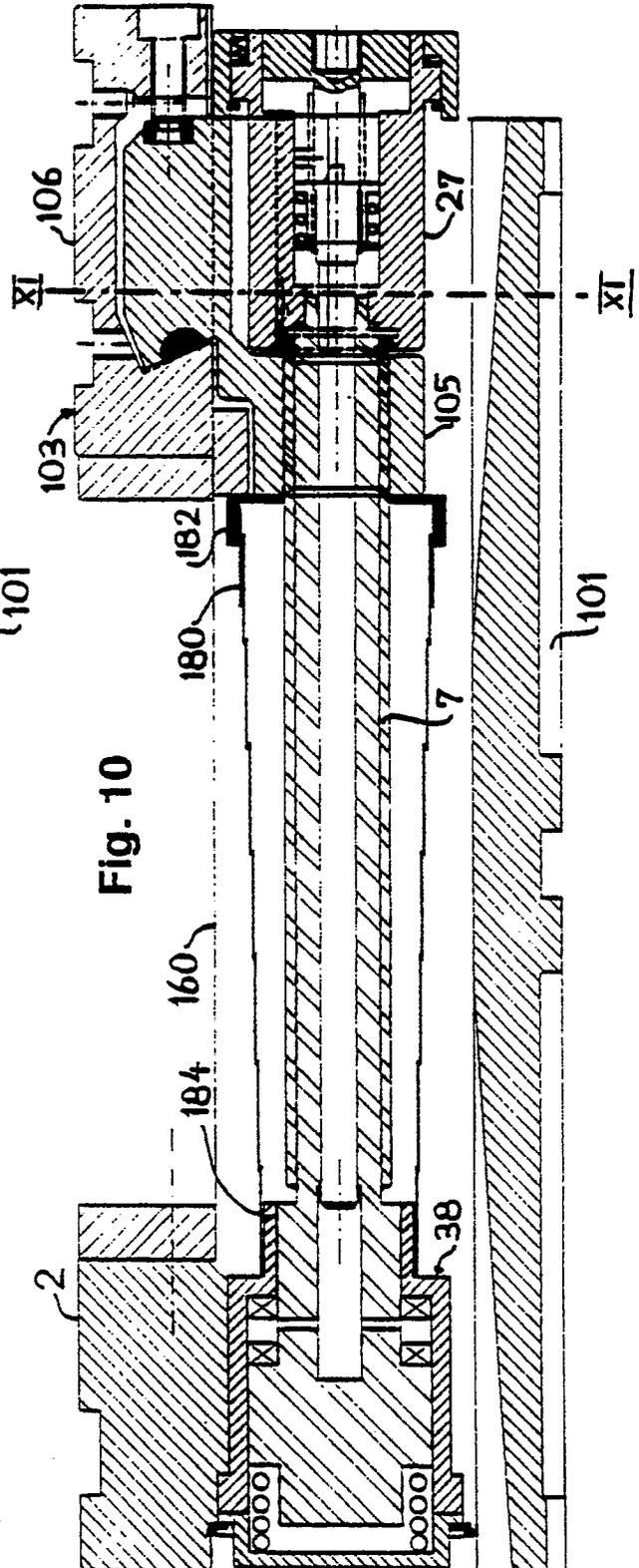
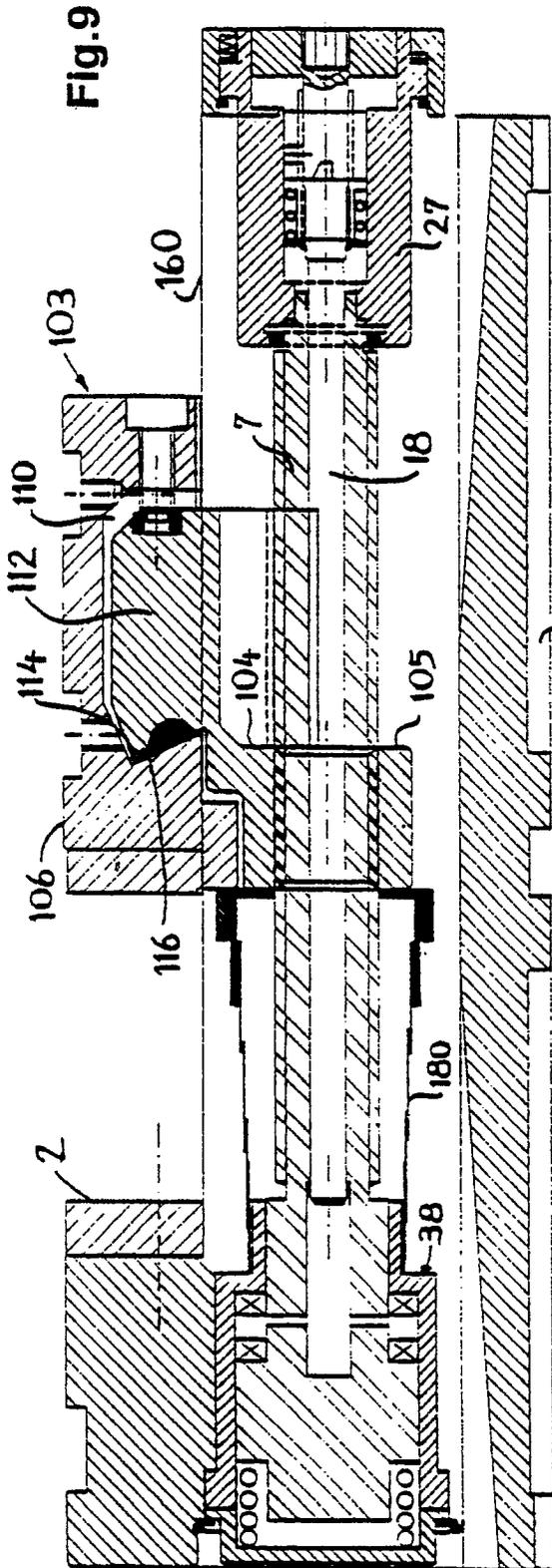
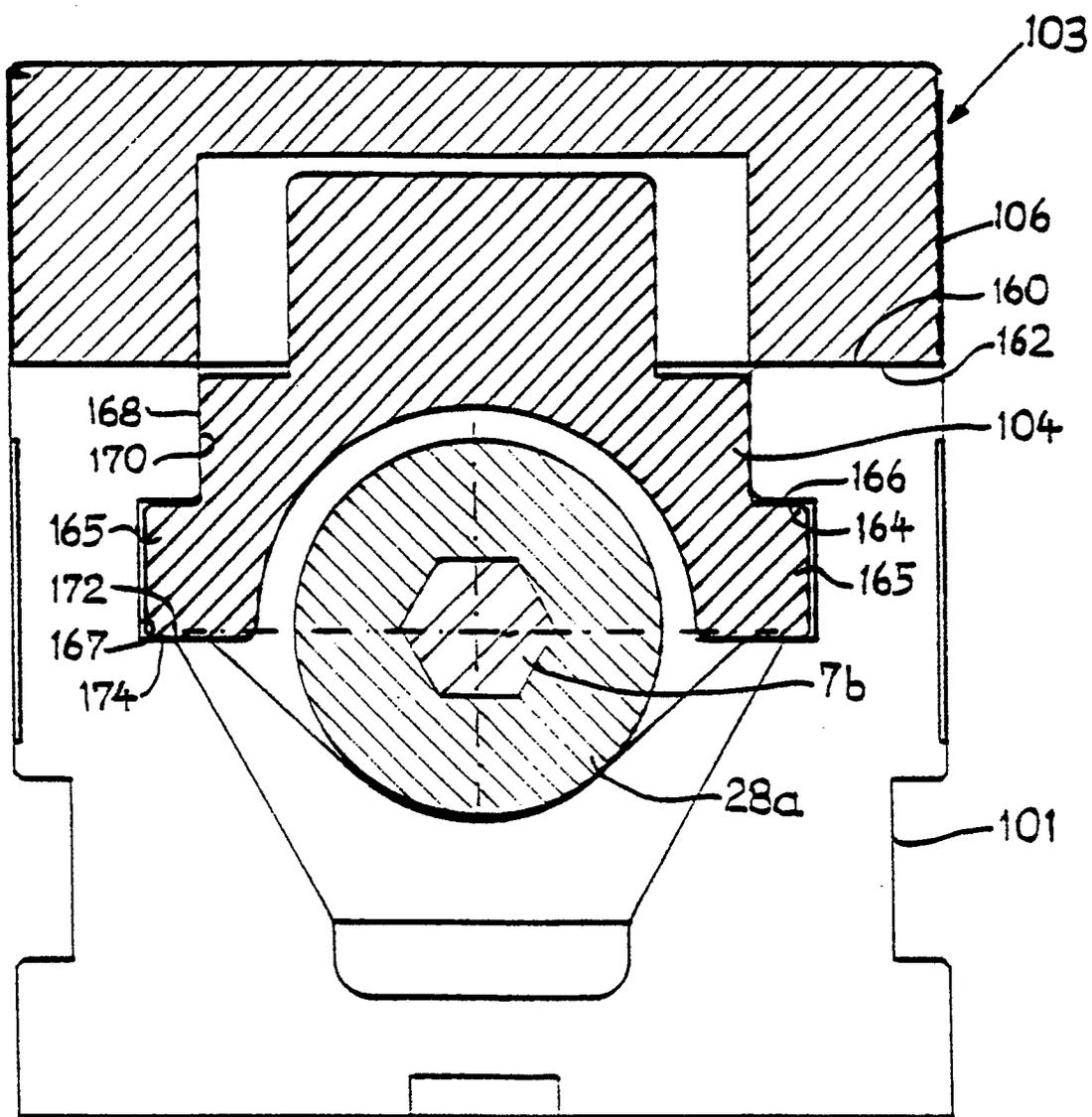
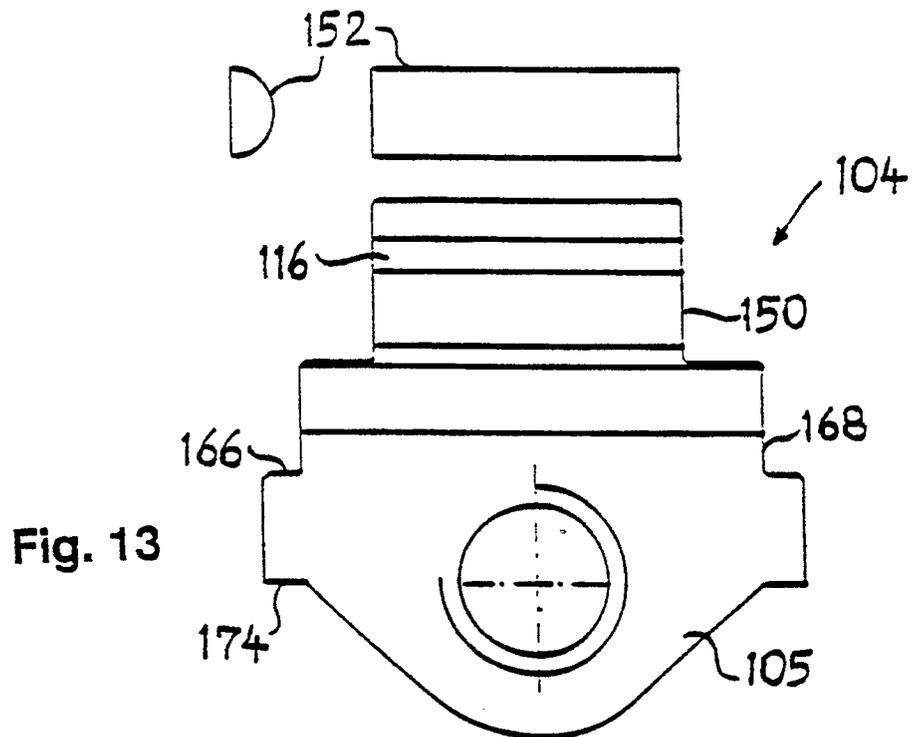
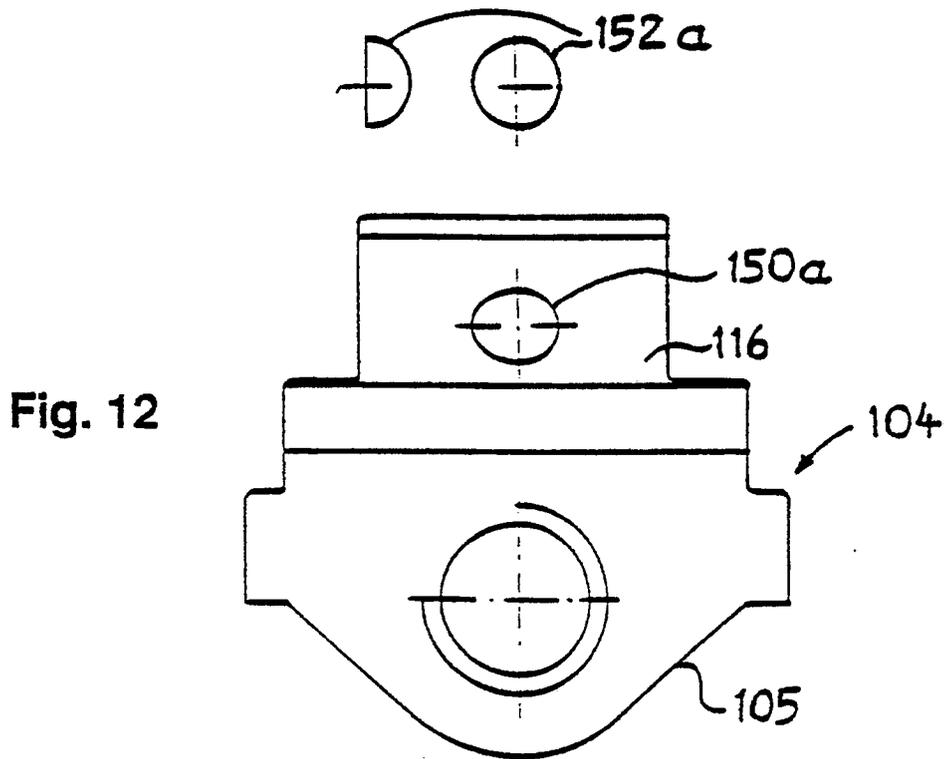


Fig. 11





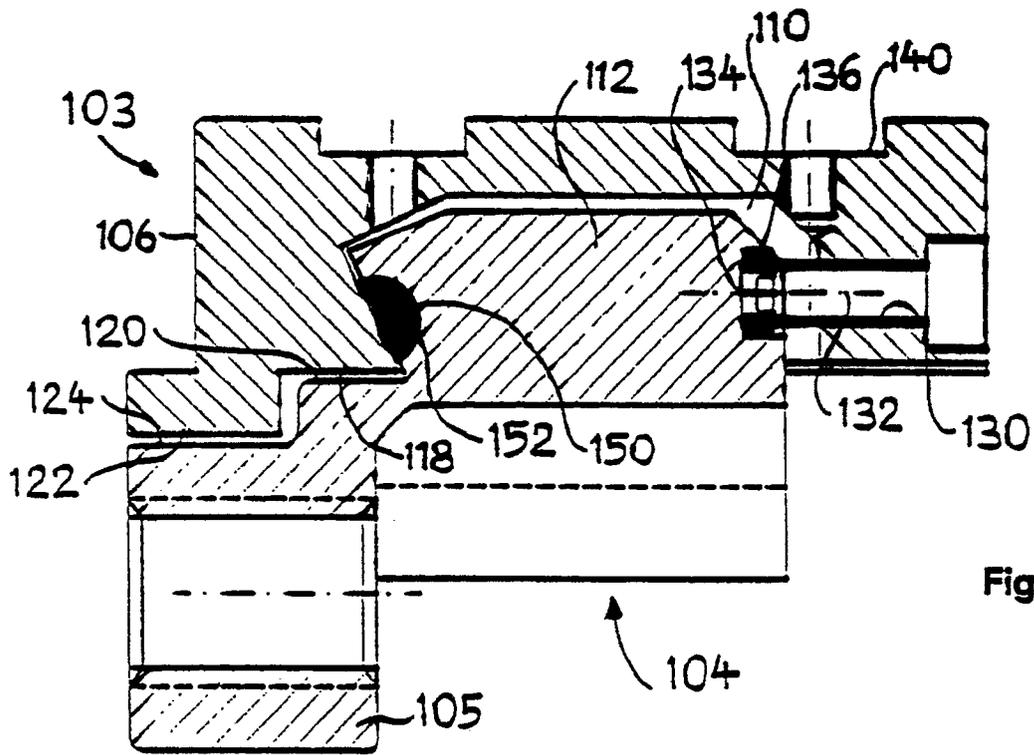


Fig. 14

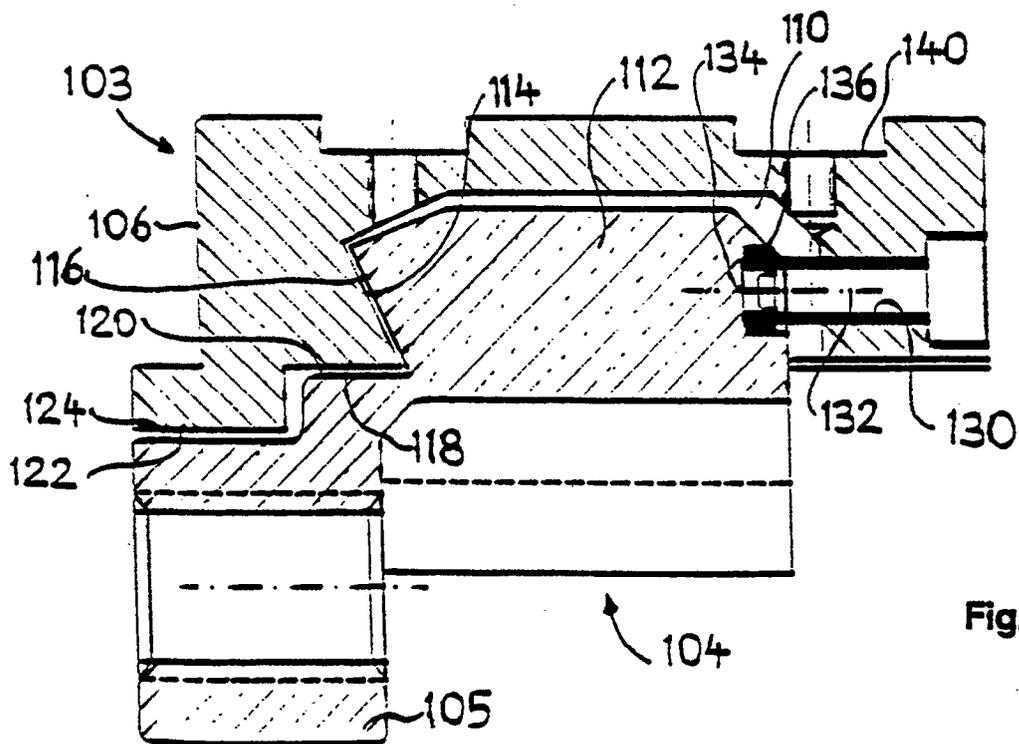


Fig. 15

Fig. 16

