

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86102706.8

51 Int. Cl.4: **B23Q 3/06**, **B23B 31/04**

22 Anmeldetag: 01.03.86

30 Priorität: 25.07.85 DE 3526573

71 Anmelder: **Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
Altendorfer Strasse 103
D-4300 Essen 1(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.87 Patentblatt 87/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

72 Erfinder: **Kreuder, Gustav Adolf, Dipl.-Ing.**
Theodor-Suhnel-Strasse 26
D-4330 Mülheim 12(DE)

84 **Federspannzylinder.**

57 Zum schnellen Spannen von Werkzeugteilen wird ein Federspannzylinder, der im wesentlichen aus einem Zylinder (1) und einem darin geführten, federbeaufschlagten Kolben (4) mit Kolbenstange (3) besteht, vorgeschlagen, wobei das freie Ende der Kolbenstange (3) einen als negativer (female) Teil eines Bajonettverschlusses (12) ausgebildeten Kopf (3a) besitzt. Der dazugehörige entsprechende positive (male) Teil ist das Kopfstück (17) einer Schraube, die in eine Gewindebohrung des Maschinenteils (20) geschraubt ist, an das ein Werkstück (19) geklemmt werden soll. Das der Verschlussseite abgewandte Ende weist eine Muffe auf, die Teil einer hydraulischen Schnellkupplung (10) ist, mit der entgegen der Federkraft Druck auf den Kolben (4) ausgeübt werden kann.

Insbesondere bietet sich die Verwendung dieser Schnellspannmutter bei Reifenheizpressen oder in Kunststoffformblasma-schinen an, insbesondere zur Befestigung von Reifen- bzw. Blasformteilen.

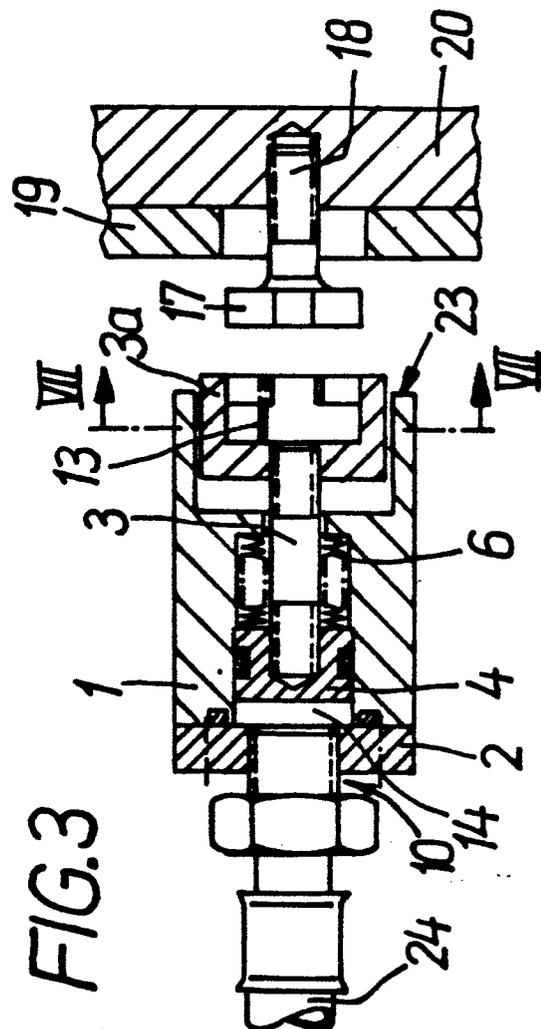


FIG. 3

EP 0 212 047 A2

Federspannzylinder

Die Erfindung betrifft einen Federspannzylinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der Werkzeugtechnik besteht häufig das Problem, bestimmte Maschinenteile schnell und sicher sowie ggf. vollautomatisch zu spannen. Insbesondere ist bei Anlagen vielfach eine konstante Spannkraft erforderlich, wobei aus platz- oder verfahrenstechnischen Gründen ein permanenter Anschluß eines Hydraulikantriebes nicht möglich ist.

Ein solcher Federspannzylinder ist aus dem FR-GM 20 87 401 bekannt. Dort ist endseitig ein Hydraulikanschluß vorgesehen, worüber zum Lösen oder Einspannen eines Werkstückes ein hydraulisches Mittel in einen Raum einströmen und letztlich Druck auf eine Kolbenstange entgegen einer Federkraft ausüben kann. Das aus der Stirnseite herausragende Ende der Kolbenstange trägt einen Nutzenstein mit Absatzflächen, so daß unter alleiniger Wirkung der genannten Federkraft zwischen diesen und der Stirnfläche des Federspannzylinders die Klemmung eines Werkstückes möglich ist.

Ansonsten verwendet man Federspannzylinder, deren Zylinderkolben ein Außengewinde und deren Kolbenstange ein Innengewinde aufweisen. Die Spannkraft wird ebenso durch eingebaute Tellerfedern gewährleistet; der Zylinder spannt, sofern die Tellerfedern nicht durch einen von außen aufgebaren Hydraulikdruck beaufschlagt werden. Wird der Druck weggenommen, kann der Spannzylinder gelöst werden. Solche Federspannzylinder haben insbesondere den Nachteil, daß sie zunächst an die Teile angeschraubt werden müssen, die durch sie befestigt werden sollen.

Dies dürfte auch der Grund dafür sein, daß solche Federspannzylinder bzw. ähnlich aufgebaute Spannmuttern mit Federrückzug bisher nicht bei Kunststoffformblasmaschinen sowie Reifenheizpressen eingesetzt worden sind. Bei solchen Maschinen werden die entsprechenden Formteile nach dem Stand der Technik mittels Schrauben befestigt. Beim Wechsel eines Reifen- bzw. Blasformteils sind zum Lösen sowie zum nachherigen Wiederbefestigen der Schrauben erhebliche Zeiten notwendig, in der Praxis ca. 8 Stunden. Insbesondere bei Reifenheizpressen sind nach deren Gebrauch infolge der hohen Temperaturen längere Schraubvorgänge erst gar nicht durchführbar bevor die Maschine auf Raumtemperatur abgekühlt ist. Dazu kommt, daß das Hantieren mit Schraubwerkzeugen in explosionsgefährdeter Umgebung nicht ungefährlich ist und Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen, damit es nicht zu Funkenbildungen beim Abrutschen eines Werkzeuges oder beim Aufschlag von Metallteilen aufeinander kommt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Federspannzylinder zu schaffen, der die oben genannten Nachteile vermeidet, insbesondere auch bei Temperaturen bis ca. 300°C ein schnelles, sicheres Spannen mit einer genau definierten Zugkraft ermöglicht. Insbesondere soll ein Federspannzylinder geschaffen werden, der bei Reifenheizpressen und/oder Kunststoffformblasmaschinen einsetzbar ist und die obengenannten Nachteile vermeidet.

Die Aufgabe wird durch einen Federspannzylinder der eingangs genannten Art gelöst. Er besitzt eine Kolbenstange, deren Kopf als negativer - (female) Teil einer Bajonettkupplung ausgebildet ist. Der dazugehörige lösbare positive (male) Teil besteht aus dem Kopfstück einer Schraube, die z.B. in ein Maschinenteil, woran ein Werkstück befestigt (geklemmt) werden soll, eingeschraubt wird. Der Federspannzylinder selbst ist gewindelös und läßt sich ohne Momentenschlüssel und Schraubwerkzeuge überall dort einsetzen, wo - schnell und sicher Maschinenteile mit genau definierter Zugkraft gespannt werden müssen. Die Spanndauer für die Reifen- bzw. Blasformteile bei Reifenheizpressen bzw. Kunststoffformblasmaschinen kann mit Hilfe der genannten Spannvorrichtung auf ein Viertel der bisher benötigten Zeit reduziert werden. Vorausgesetzt wird bei den betreffenden Maschinenteilen, an die ein Werkstück geklemmt werden soll, lediglich, daß sie eine Gewindebohrung zur Aufnahme der Schraube mit dem positiven Teil der Bajonettkupplung als Kopf aufweisen. Die zur Klemmung benötigten Schrauben werden nur einmal an die Maschinenteile angeschraubt und können jeweils bei Bedarf zur Klemmung benutzt werden.

Obgleich zum Lösen oder zum Einspannvorgang die Druckbeaufschlagung der Kolbenstange gegen den Federdruck im einfachsten Fall mechanisch, z.B. mit einer Schraube, durchgeführt werden kann, bietet es sich nach einer Weiterbildung der Erfindung an, den Zylinder an seiner der Bajonettkupplung abgewandten Seite mit einer Gewindebohrung mit Schnappverbindung für einen lösbaren Hydraulikanschluß (-stecker) zu versehen. Dieser Gewindebohrung schließt sich ein Hohlraum an, in dem ein mit der Kolbenstange fest verbundener Kolben verschiebbar gelagert ist, wobei nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung deren bzw. dessen Weg durch einen Absatz in diesem zylinderförmigen Hohlraum begrenzt ist. Bei Reifenheizpressen wird bevorzugt Wasser als Hydraulikmedium verwendet. Ein lösbarer Anschluß für das Hydraulikaggregat, eine sogenannte selbstdich-

tende Hydrauliksteckkupplung, besitzt zudem den Vorteil, daß nach dem Spannen das Hydraulikaggregat an anderen Maschinen eingesetzt werden kann.

Bevorzugt wird die Kolbenstange bzw. der Kolben in dem Federspannzylinder mit Tellerfedern beaufschlagt. Hintereinander geschaltete Tellerfedern lassen durch Vorspannung eine bedarfsgerechte Spannung erzeugen, die ein Überbelasten der Zugfedern bzw. eine schadhafte Belastung der Federn im Grenzbereich vermeidet. Es versteht sich von selbst, daß die Tellerfedern durch Graphit weitgehend reibungsfrei im Kolben der Schnellspannmutter geführt werden können. Die Tellerfedern stützen sich einerseits auf dem Zylinder (-gehäuse), andererseits auf der Kolbenstange bzw. dem damit festverbundenen Kolben ab.

Vorzugsweise besitzt das Kopfstück der Schraube die Form eines (viernockigen) Malteserkreuzes oder ist zwei- oder mehrmckig ausgestaltet. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es ferner möglich, den Kopf der Kolbenstange und zumindest in diesem Bereich auch den Zylinder mindestens einseitig mit einem Schlitz auszustatten, so daß ein seitliches Einführen des Schraubenschaftes möglich ist. In jedem Fall dient das Kopfstück der Schraube als positiver (male) Teil eines Bajonettverschlusses, wobei der negative (female) Teil den Kopf der Schraube aufnimmt, die sich an dem Maschinenteil befindet, an welches ein Werkstück geklemmt werden soll. Das besagte Maschinenteil muß lediglich eine Gewindebohrung zur Befestigung der Schraube aufweisen. Die Schraube kann gegen Verdrehen ggf. nach dem Einschrauben mit einem Kleber gesichert werden.

Das eine Bohrung aufweisende Werkstück wird zum Spannen über (ggf. an) die Schraube mit positivem Teil des Bajonettverschlusses geführt, anschließend wird durch Einpumpen einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit über die Schnellkupplung, das ist eine Gewindebohrungssteckerverbindung, in den zwischen Zylinderdeckel und Kolben gebildeten Raum der Kolben und damit auch die Kolbenstange um einen von Feder- und Hydraulikdruck abhängigen Betrag nach vorne geschoben. Die Kolbenstange ragt dann aus dem Zylindergehäuse an der Stirnseite heraus. In dieser geöffneten Stellung werden von der Bajonettkupplung keine Zugkräfte übertragen. Nach Einschieben des positiven (male) Teils in den entsprechend geformten Aufnahmekopf (female Teil) der Bajonettkupplung und Verdrehen des gesamten Federspannzylinders um dessen Längsachse bis zum Anschlag und Sicherungsstift und durch Abschalten des hydraulischen Druckes wird die gesamte Bajonettkupplung in Richtung des Federpakets, d.h. in Richtung des Zylinderdeckels mit der Schnellkupplungsmuffe, durch die vom Feder-

paket her resultierende Kraft gezogen. Der Verdrehwinkel bei einem malteserkreuzförmigen Kopfstück beträgt etwa 45° und bei einem dreinockigen Kopf etwa 60°. Der Anschlag- und Sicherungsstift vermeidet ein Überdrehen aus der optimalen Spannlagung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, anhand dessen auch die Funktion des Federspannzylinders erläutert werden soll, ist in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen.

Fig. 1 einen Längsquerschnitt durch den Federspannzylinder und

Fig. 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 bis 6 jeweils Längsquerschnitte des Federspannzylinders in geöffneter bzw. gespannter Stellung sowie

Fig. 7 bis 10 Querschnitte entlang der Linien VIII bis X in Fig. 3 bis 6.

Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Federspannzylinder besteht im wesentlichen aus einem Zylinder 1, in dem ein Kolben 4 und eine Kolbenstange 3 verschiebbar angeordnet sind. Auf den Kolben 4 wirkt ein im Zylinder 1 eingebautes und vorgespanntes Tellerfederpaket 6. Die Kolbenstange 3 besitzt an ihrem einen freien Ende einen Kopf 3a, der als negativer Teil einer Bajonettkupplung 12 ausgebildet ist, und ist an ihrem anderen Ende mit dem Kolben 4 fest verbunden. Die Kolbenstange 3, der Kolben 4 sowie das Tellerfederpaket 6 werden insgesamt von dem Zylinder 1 sowie dem Zylinderdeckel 2 umhüllt, der mittels Schrauben 7 und Sicherungsringen 8 an dem Zylinder 1 befestigt ist. Der durch den Kolben 4 und den Zylinderdeckel 2 abgegrenzte Raum 14 kann über einen in eine entsprechende Gewindebohrung 16 im Zylinderdeckel 2 eingelassenen, nach dem Stand der Technik bekannten Stecker 21 (male) einer Schnellkupplung 10 mit einem Hydraulikmedium, z.B. Wasser, gefüllt werden. Das andere freie Ende der Kolbenstange 3 mit dem Kopf 3a wird bei Druckbeaufschlagung der Kolbenstange 3 um einen definierten Betrag von ca. 1 bis 10 mm aus dem Zylinder 1 herausgedrückt (Federspannzylinder in geöffnetem Zustand).

Die Wirkungsweise des Federspannzylinders beruht auf dem im Zylinder 1 eingebauten und mit vorgespanntem Tellerfederpaket 6 bestückten Kolben, auf den ein der Federkraft entgegengerichteter Druck ausgeübt werden kann. Durch Einpumpen einer unter Druck stehenden Flüssigkeit über die Schnellkupplung 10 in den zwischen dem Zylinderdeckel 2 und dem Kolben 4 gebildeten Raum 14 wird die Kolbenstange 3 durch Zusammendrücken des vorgespannten Federpakets 6 zusammen mit dem Kopf 3a um einen bestimmten Betrag nach vorn geschoben, so daß der Kopf 3a teilweise aus der Stirnseite 23 des Zylinders 1 her-

ausragt. In dieser geöffneten Stellung des Federspannzylinders werden von dem Kopf 3a keine Zugkräfte übertragen. Die maximal mögliche Verschiebung des Kolbens 4 wird durch einen Absatz 22 begrenzt, so daß es selbst bei hohen hydraulischen Drücken nicht zu einem Setzen des bzw. der Federpakete 6 kommen kann. Nach Einschieben des (female) Kopfes 3a auf das entsprechend geformte (male) Kopfstück 17 einer Schraube mit Gewindeschäft 18 und durch Verdrehen des Zylinders 1 und damit des Kopfes 3a um die Zylinderlängsachse 15 bis zum Anschlag- und Sicherungsstift 13 wird die aus positivem und negativem (male und female) Teil bestehende Bajonnettkupplung 12 durch Abschalten des hydraulischen Druckes insgesamt von dem Tellerfederpaket 6 in Richtung des Zylinderdeckels 2 gezogen und spannt die Schraube 17, 18 sowie etwa darübergelegte Werkstücke 19 an dem Maschinenteil 20, in das die Schraube eingeschraubt ist, mit einer genau definierten Zugkraft fest (siehe Fig. 4).

Es versteht sich von selbst, daß der Federspannzylinder noch mit zusätzlichen Dichtungsringen ausgestattet ist. So besitzt der Kolben 4 einen mantelseitig gelagerten Kolbenring 5; der Zylinderdeckel 2 wird ebenso über Dichtungsringe 9 abgedichtet wie der Stecker 21, als positiver Teil (male) einer Schnellkupplung 10, eine Art Schnappverschluß, über Dichtungsringe 11. Als Dichtungswerkstoff dient ein bis über 300°C beständiger Perfluorelastomer; für den Zylinder 1, den Kolben 4 und die Kolbenstange 3 wird vorzugsweise rostfreier Stahl verwendet.

Je nach Zylindergröße und durch entsprechende Kombination der Tellerfederpakete 6, einer zweckmäßigen Tellerfederschmierung und Wahl entsprechender Spiele und Toleranzen des erfindungsgemäßen Federspannzylinders kann eine genau definierte und reproduzierbare Zugkraft erzielt werden. Übliche Zugkräfte liegen bei etwa 5 bis 100 kN, wozu eine Druckbeaufschlagung mittels eines Hydraulikmediums von etwa 100 bis 500 bar erforderlich ist. Die beschriebene Ausführungsform zeichnet sich insbesondere durch einen kurzen und platzsparenden Kolbenstangenhubweg aus, der dazu gewährleistet, daß die Tellerfedern 6 beim Öffnen des Federspannzylinders nicht auf einen Block zusammengerückt werden. Dadurch werden die Tellerfedern nicht überlastet und ihre Federkonstante bleibt unverändert.

Der zuvor beschriebene Federspannzylinder kann z.B. zum Spannen eines Werkstückes 19 an ein Maschinenteil 20 verwendet werden. Fig. 3 zeigt den Zustand des Federspannzylinders vor dem Spannen, in dem der Federspannzylinder so ausgerichtet ist, daß das malteserförmige Kopfstück 17 der Schraube, deren Gewindeschäft

18 in eine entsprechende Gewindebohrung des Maschinenteils 20 eingeschraubt ist, mit dem korrespondierenden Kopf 3a zur Deckung kommt (Fig. 7). Der Kopf 3a tritt aus dem Zylinder 1 bzw. dessen Stirnseite 23 heraus, da über eine Schnellkupplung bzw. einen Schlauch 24 ein Hydraulikmedium in den Raum 14 gepumpt wird, aufgrund dessen der Kolben 4 und damit die Kolbenstange 3 sowie der Kopf 3a entgegen der Kraft der Tellerfedern 6 verschoben wird. Der negative Malteserkopf 3a wird über das Kopfstück 17 der Schraube geschoben und anschließend, wie aus Fig. 8 ersichtlich, um ca. 50° verdreht. Da die Schraube 17, 18 mit Kleber gesichert ist, also fest an dem Maschinenteil 20 befestigt ist, wird die beschriebene Drehung durch Drehung des gesamten Federspannzylinders herbeigeführt. Anschließend wird der Hydraulikdruck abgestellt, so daß die Tellerfedern 6 aufgrund ihrer Spannkraft den Kolben 4 und damit die Kolbenstange 3 mit dem Kopf 3a in Richtung des Zylinderdeckels 2 bewegen. Dadurch wird dieselbe Kraft auf das Malteserkopfstück 17 ausgeübt, was letztlich bewirkt, daß das Werkstück 19 durch eben diese Federkraft vom Zylinder 1 bzw. dessen Stirnseite 23 unter Vermittlung der Schraube 17, 18 an das Maschinenteil 20 gepreßt wird. Fig. 7 und 8 ist zudem noch zu entnehmen, wie ein Überdrehen des Federspannzylinders mittels Anschlag- und Sicherungsstift 13 vermieden wird.

Will man sich ein möglichst deckungsgleiches Ausrichten des Federspannzylinders auf den Schraubenkopf ersparen, kann man zu der in Fig. 5, 6, 9 und 10 skizzierten Ausführungsform greifen. Im Unterschied zu dem eben beschriebenen Ausführungsbeispiel wird der Federspannzylinder seitlich auf das Kopfstück 17 der Schraube aufgeschoben. Wie Fig. 9 zu entnehmen ist, ist der Federspannzylinder einseitig geschlitzt, wobei die Schlitzbreite zumindest den Außendurchmesser der Schraube 18 und nicht mehr als den Außendurchmesser des Kopfstückes 17 der Schraube, hier einer T-Kopfschraube, aufweisen darf. Bei mittels hydraulischer Kraft herausgeschobenem Kopf 3a wird der Federspannzylinder durch Bewegung senkrecht zur Zeichenebene in Fig. 5 so in Richtung der Schraube 17, 18 geschoben, bis die Ausnehmung des Kopfes 3a - (female Teil) das Kopfstück 17 der Schraube umgreift, d.h. eine Stellung gemäß Fig. 10 erreicht wird. Nunmehr wird, wie bereits oben beschrieben, der Hydraulikdruck abgeschaltet, was zu einem Spannen des Werkstückes 19 am Maschinenteil 20 führt. Die seitliche Verschiebung des Federspannzylinders wird bevorzugt hydraulisch bewerkstelligt.

In der in Fig. 9 und 10 dargestellten Ausführungsform verlaufen die seitlichen Schlitzwände 25 nicht parallel, sondern verjüngen sich zum geschlossenen Ende hin. Dies erleichtert bei geringfügiger Dezentrierung der Schraube 17, 18 deren Einführen in den Schlitz 26; die Zentrierung wird zwangsweise herbeigeführt. In entsprechender Weise ist es auch möglich, das Kopfstück 17 der Schraube und/oder den Kopf 3a anzuschrägen.

Schließlich versteht es sich von selbst, daß man bei dem Federspannzylinder auch ein nicht zylindrisches Gehäuse 1, so etwa ein im Querschnitt rechteckiges Gehäuse verwenden kann, insbesondere bei den in Fig. 5, 6, 9 und 10 dargestellten Ausführungsvarianten.

Ansprüche

1. Federspannzylinder für Maschinenteile (20), insbesondere in Reifenheizpressen für Reifenformteile oder für Blasformteile in Kunststoffformblasmaaschinen, mit einer in Spannrichtung wirkenden, in einem Zylinder (1) angeordneten Federpaket (6) und zum Lösen oder Einspannen eines Werkstückes (19) mit einer entgegen der Federkraft druckbeaufschlagbaren Kolbenstange (3), an deren freiem Ende ein Kopf (3a) mit mindestens einem zum Spannen des Werkstückes (19) geeigneten Absatz vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (3a) als negativer (female) Teil einer Bajonettkupplung (12) ausgebildet ist und der zugehörige positive (male) Teil das Kopfstück (17) einer Schraube ist.

2. Federspannzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (1) an seiner der Bajonettkupplung (12) abgewandten Seite eine Gewindebohrung (16) für einen selbstdichtenden Hydraulikanschluß (-stecker (21)) aufweist, der sich ein Hohlraum (14) anschließt, in welchem ein mit der Kolbenstange (3) fest verbundener Kolben (4) verschiebbar gelagert ist.

3. Federspannzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (3) bzw. der Kolben (4) mit Tellerfedern (6) beaufschlagt ist.

4. Federspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (3a) der Kolbenstange (3) einen Anschlagstift (13) aufweist, der ein Überdrehen der Bajonettkupplung (12) verhindert.

5. Federspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfstück (17) der Schraube ein-oder mehrmückig ist, insbesondere die Form eines Malteserkreuzes hat.

6. Federspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (3a) der Kolbenstange (3) und zumindest in diesem Bereich auch der Zylinder (1) mindestens einseitig geschlitzt ist und ein seitliches Einführen des Schaftes (18) und des Kopfes (17) der Schraube gestattet.

7. Federspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Zylinder (1) ein Absatz (22) vorgesehen ist, der den Weg der Kolbenstange (3) bzw. des Kolbens (4) begrenzt.

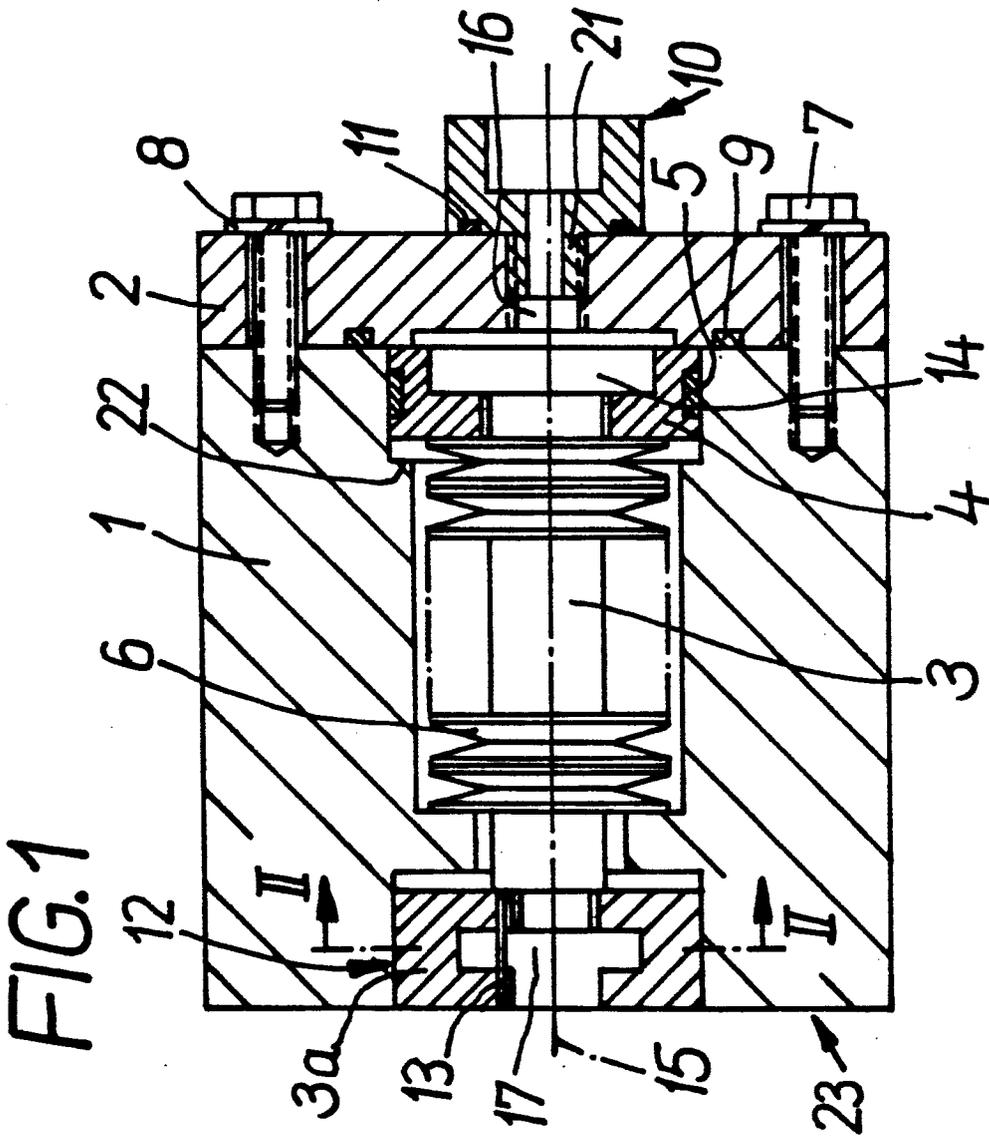
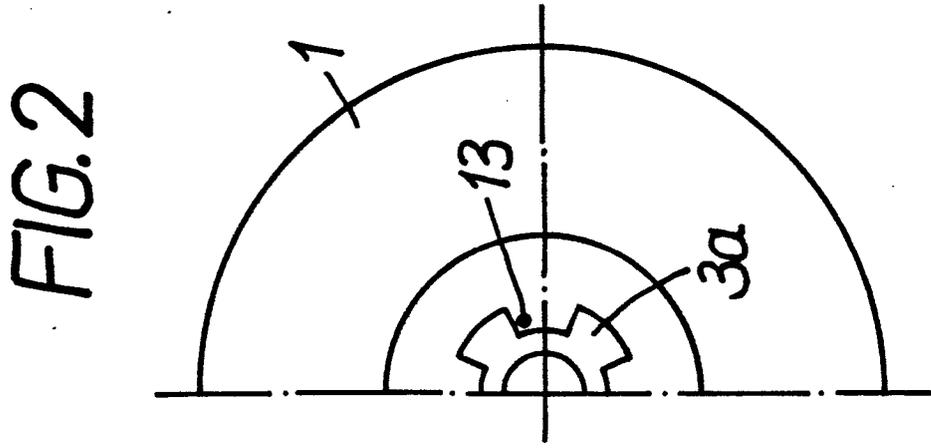
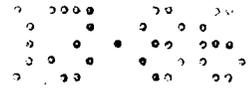
40

45

50

55

5



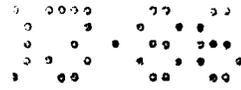


FIG.7

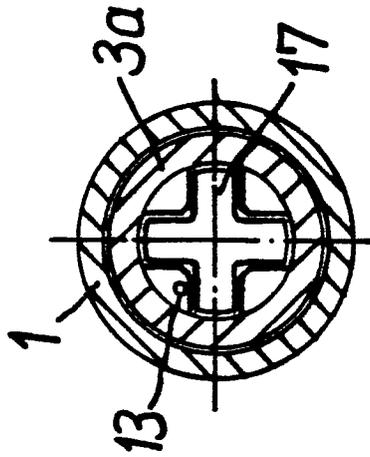
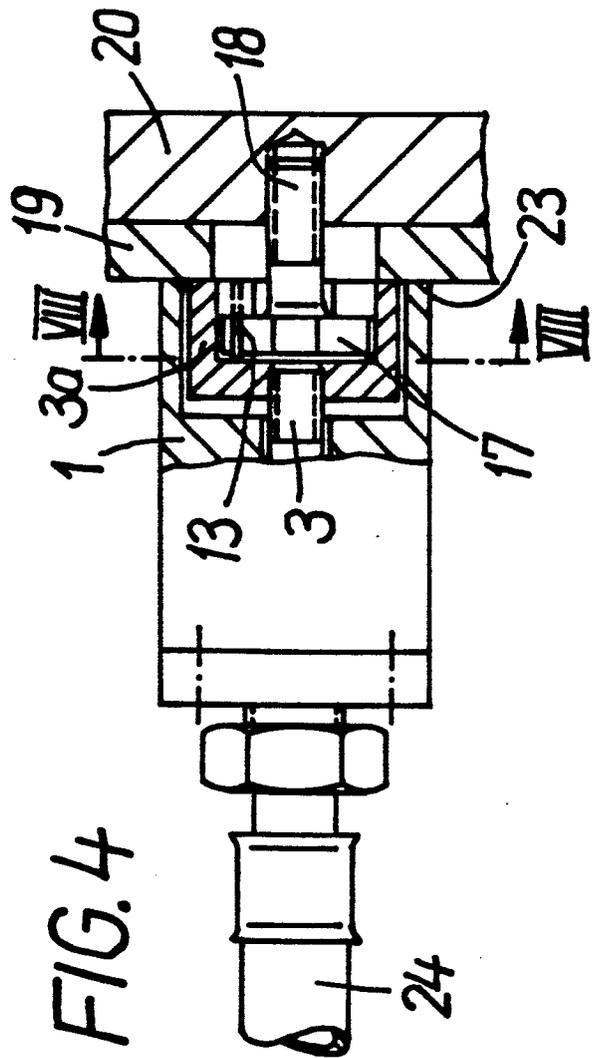
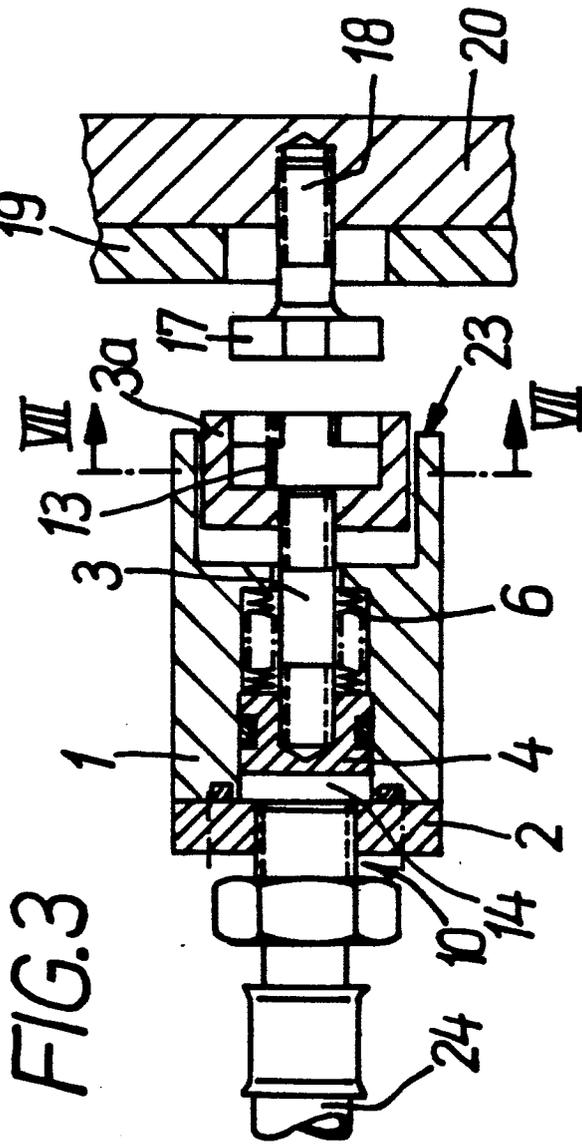
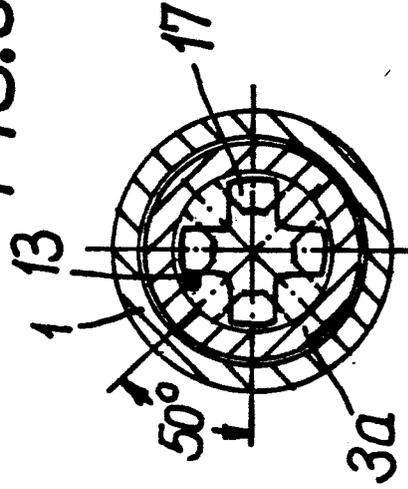


FIG.8



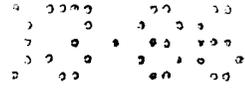


FIG.5

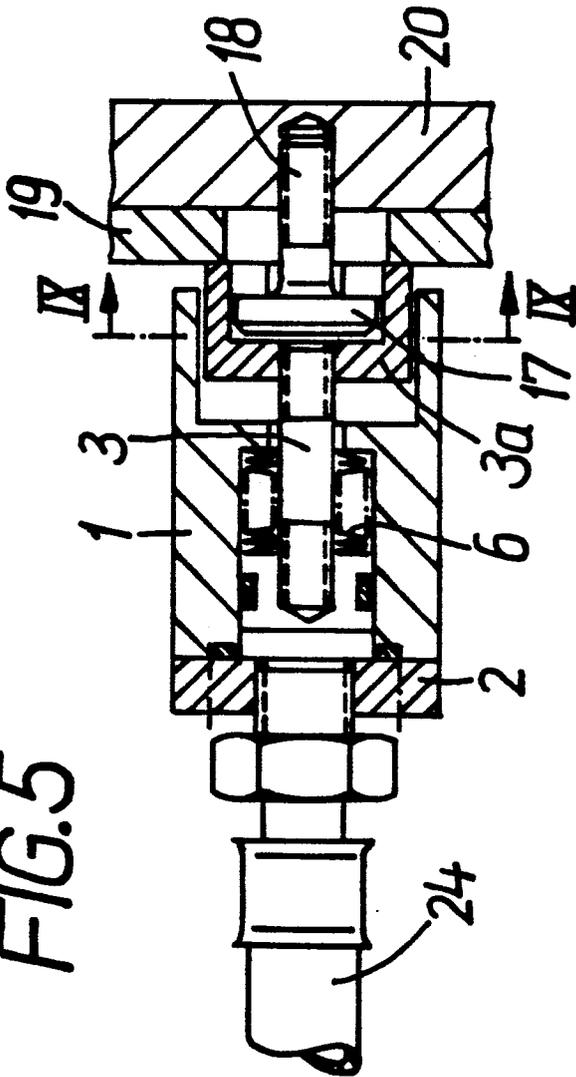


FIG.9

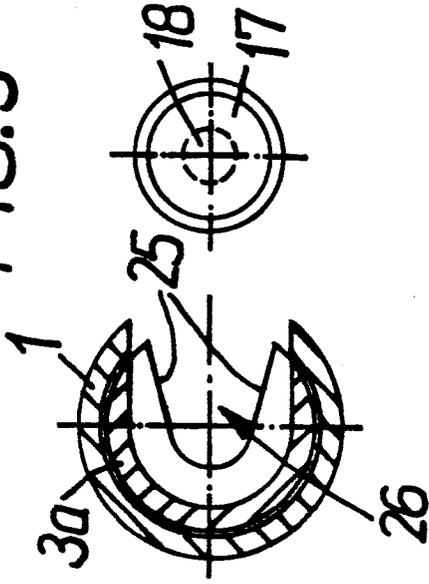


FIG.6

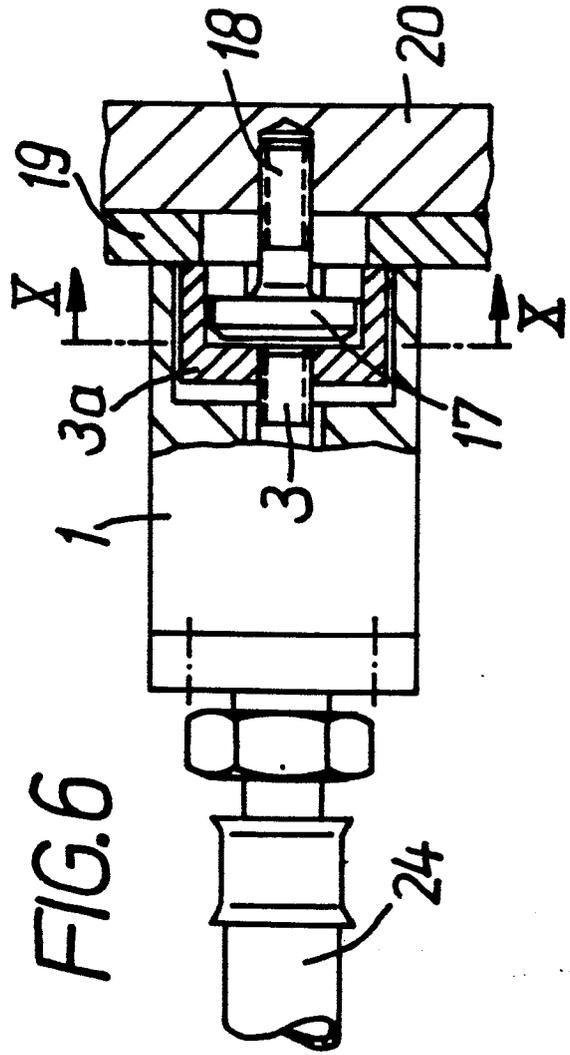


FIG.10

