



(10) **DE 10 2010 013 911 B4** 2013.07.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 013 911.4**
(22) Anmeldetag: **01.04.2010**
(43) Offenlegungstag: **06.10.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.07.2013**

(51) Int Cl.: **B25B 11/00 (2006.01)**
B23Q 3/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Schunk GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik,
74348, Lauffen am Neckar, DE**

(72) Erfinder:
**Schröder, Philipp, 88512, Mengen, DE; Kleiner,
Markus, 88605, Meßkirch, DE**

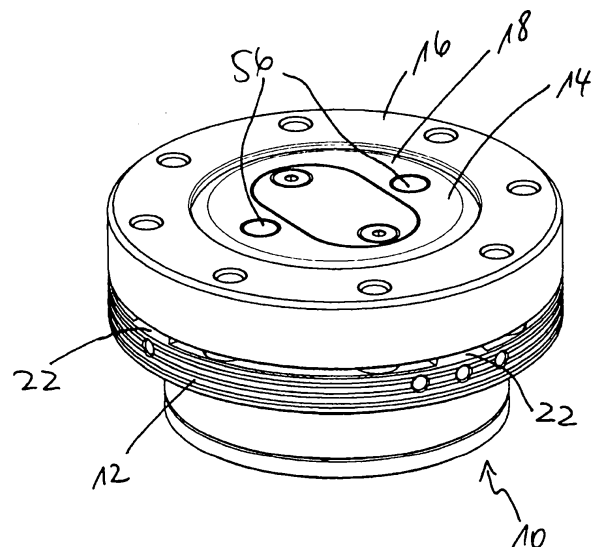
(74) Vertreter:
**Dreiss Patentanwälte Partnerschaft, 70188,
Stuttgart, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 2008 / 0 237 958 A1
EP 1 707 307 A1

(54) Bezeichnung: **Spannmodul, insbesondere Nullpunktspannmodul**

(57) Hauptanspruch: Spannmodul (10), insbesondere Nullpunktspannmodul, mit einem Grundkörper (12), mit einer grundkörperseitigen, bolzenartigen Erhebung (14) zum Eingriff in einen Spannring (16), mit mindestens zwei im Grundkörper (12) bezüglich einer Mittellängsachse (28) in radialer Richtung geführten Spannschiebern (26), die in eine radial äußere Verriegelungslage zur Verriegelung des Spannringes (16) am Grundkörper (12) und in eine radial innere Freigabelage zur Freigabe des Spannringes (16) verlagerbar sind, und mit einem verlagerbaren, die Spannschieber (26) betätigenden Stellglied (30), wobei zur Bewegungskopplung der Spannschieber (26) mit dem Stellglied (30) das Stellglied (30) bzw. die Spannschieber Führungsnuten (46, 48) aufweist bzw. aufweisen, die in Bewegungsrichtung der Spannschieber verlaufenden Ebenen (42, 44) liegen und die symmetrisch bezüglich der Mittellängsachse (28) verlaufend ausgebildet sind, wobei an den Spannschiebern (26) bzw. am Stellglied in die Führungsnuten (46, 48) eingreifende Führungsnocken (50, 52) vorgesehen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Spannmodul, und insbesondere ein Nullpunktspannmodul. Derartige Nullpunktspannmodule dienen insbesondere zum Spannen von Spannplatten, welche zu bearbeitende Werkstücke tragen. Die Spannplatten werden in der Regel mit Robotersystemen auf das Spannmodul aufgesetzt, über welches eine ortsfeste Verriegelung der Spannplatte bewerkstelligt wird.

[0002] Derartige Nullpunktspannmodule sind beispielsweise aus der EP 1 707 307 A1 und der US 2008 02 37 958 A1 vorbekannt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Nullpunktspannmodule weiterzubilden. Insbesondere soll deren Aufbau und/oder deren Antrieb verbessert werden.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Spannmodul, insbesondere einem Nullpunktspannmodul, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorgesehen ist folglich ein Spannmodul mit einer grundkörperseitigen, bolzenartigen Erhebung zum Eingriff in einen Spannring, der insbesondere in die Spannplatte integriert sein kann. Der Spannring sieht folglich eine zentrale Aufnahme vor, in welche die Erhebung des Spannmoduls eingreift. Diese Aufnahme kann als Durchgangsloch oder auch sacklochartig ausgebildet sein. Das Spannmodul sieht ferner zwei im Grundkörper bezüglich einer Mittellängsachse in radialer Richtung geführte Spannschieber vor, die in eine radial äußere Verriegelungslage zur Verriegelung des Spannringes am Grundkörper und in eine radial innere Freigabelage zur Freigabe des Spannringes verlagerbar sind. Ferner ist ein insbesondere in axialer Richtung verlagerbares, die Spannschieber betätigendes Stellglied vorgesehen. Zur Bewegungskopplung der Spannschieber mit dem Stellglied weist das Stellglied zwei Führungsnuten bzw. jeder Spannschieber eine Führungsnut auf, die in Bewegungsrichtung der Spannschieber verlaufenden Ebenen liegen und die symmetrisch bezüglich der Mittellängsachse ausgebildet sind. An den Spannschiebern bzw. am Stellglied sind dabei in die Führungsnuten eingreifende Führungsnocken vorgesehen. Eine Bewegungskopplung zwischen dem axial verlagerbaren Stellglied und dem radial verlagerbaren Spannschiebern erfolgt also durch den Eingriff der Führungsnocken in die Führungsnuten. Die Führungsnocken erstrecken sich dabei jeweils entlang einer Nockenachse, die senkrecht zur Bewegungsrichtung des jeweiligen Nockens und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stellglieds verläuft. Über eine derartige Anordnung kann ein Spannmodul bereitgestellt werden, das vergleichsweise klein baut und dennoch funktionssicher arbeitet. Insbesondere dann, wenn die Führungsnuten stellgliedseitig in parallel zueinander verlaufenden Ebenen angeordnet sind, und zudem zur Mittel-

längsachse symmetrisch ausgebildet sind, kann ein Spannmodul bereitgestellt werden, das vergleichsweise klein baut und mit dem dennoch entsprechend hohe Kräfte übertragen werden können.

[0005] Vorteilhafterweise verlaufen die Führungsnuten entlang jeweils einer Nutachse, die schräg zur Mittellängsachse verläuft. Hierdurch kann eine geeignete Übersetzung zwischen der Axialbewegung des Stellglieds und den radialen Bewegungen der Spannschieber erzielt werden.

[0006] Um einen geeigneten Bewegungsablauf der Spannschieber bereitzustellen, ist denkbar, dass die Nutachse entlang einer wenigstens abschnittsweise gekrümmten Linie derart verläuft, dass im Bereich der Verriegelungslage die Spannschieber in einem Krafthub und im Bereich der Entriegelungslage in einem Eilhub bewegt werden. Die Übersetzungsverhältnisse sind dabei so gewählt, dass dann, wenn ein Spannring am Spannmodul verriegelt wird, dies mit vergleichsweise hoher Kraft erfolgt. Ein Verfahren der Spannschieber in den Bereichen, in denen sie nicht mit dem Spannring zusammenwirken, kann dagegen vergleichsweise schnell mit geringerer Kraft erfolgen.

[0007] Ferner ist vorteilhaft, wenn das Stellglied von dem freien Ende einer Kolbenstange eines wenigstens einseitig druckbeaufschlagbaren Kolbens gebildet wird. Der Antrieb des Stellglieds wird folglich von einer Kolben-Zylinder-Einheit gebildet. Der Kolben kann dabei zur Bewegung in die eine Richtung mit einem Druckmittel beaufschlagbar sein; zur Bewegung in die andere Richtung ist denkbar, dass der Kolben mittels Federelementen beaufschlagt wird. Ferner ist denkbar, dass der Kolben zusätzlich zu den Federn mit Druckluft beaufschlagt wird, wodurch eine Steigerung der Betätigungskraft des Kolbens erzielbar ist.

[0008] Ferner ist erfindungsgemäß denkbar, dass die Spannschieber entlang einer Radiallinie angeordnet sind und im radial inneren Bereich einen seitlich neben der Mittellängsachse verlaufenden, den Führungsnocken bzw. die Führungsnut aufweisenden Antriebsabschnitt aufweisen. Die Antriebsabschnitte der beiden Spannschieber bilden folglich einen Zwischenraum, in welchem das Stellglied ragt. Die Führungsnocken greifen dabei in die jeweils einander gegenüberliegenden Führungsnuten ein.

[0009] Die Spannschieber können dabei im Wesentlichen zwei Funktionsabschnitte aufweisen. Einen radial äußeren Funktionsabschnitt, welcher vom Gehäuse geführt wird und einen radial inneren Funktionsabschnitt, der an der dem Stellglied zugewandten Seite schlanker ausgebildet ist als der radial äußere Funktionsabschnitt, und dort mit dem Führungsnocken bzw. der Führungsnut versehen ist.

[0010] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass an der Oberseite der Grundkörperseitigen Erhebung in axialer Richtung verlagerbare Aushebeglieder vorgesehen sind, die mit den Spannschiebern derart bewegungsgekoppelt sind, dass sie in der Verriegelungslage eine in axialer Richtung nicht über die Erhebung überstehende Neutralstellung und in der Freigabelage eine die Erhebung überragende Aushebestellung einnehmen. Über die Aushebeglieder kann folglich der Spannring, beziehungsweise eine am Spannring vorgesehene Spannplatte, in der Freigabelage wenigstens geringfügig angehoben werden. Hierdurch kann die Platte, da sie etwas angehoben ist, besser gehandhabt werden, insbesondere maschinell mittels beispielsweise Robotern, gegriffen werden.

[0011] Im Hinblick auf die Aushebeglieder ist denkbar, dass diese vorteilhafterweise im Grundteil in axialer Richtung verlagerbar geführt angeordnet sind. Hierdurch entfallen dann weitere Bauteile zur Führung der Aushebeglieder.

[0012] Die Spannschieber können auf der den Aushebegliedern zugewandten Seiten eine mit den Aushebegliedern zusammenwirkende Steuerkontur mit einer im radial inneren Bereich vorhandenen Absenkung und im radial äußeren Bereich, eine gegenüber der Absenkung in axialer Richtung erhabene, Erhöhung aufweisen. Die Aushebeglieder können dabei entweder unmittelbar oder auch mittelbar, unter Zwischenschaltung von Zwischenelementen, wie beispielsweise Kugeln, mit den spannschieberseitigen Steuerkonturen zusammenwirken. Bei einer derartigen Ausgestaltung hat der Spannschieber folglich eine Doppelfunktion; zum einen dient er zur Verriegelung des Spannringes am Spannmodul und zum anderen zur Betätigung der Aushebeglieder.

[0013] Um zu gewährleisten, dass die Aushebeglieder eine vordefinierte Position einnehmen, ist denkbar, dass diese in Richtung der Spannschieber federbeaufschlagt angeordnet sind.

[0014] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Grundkörper einen die Erhebung umgebenden Ringabschnitt aufweist, der auf seiner Oberseite mehrere wenigstens geringfügig erhabene Auflageabschnitte zur Auflage des Spannringes aufweist. Dadurch, dass der Spannring nur an diesen Auflageabschnitten zur Auflage kommt, ist ein definiertes Anliegen des Spannringes am Grundkörper möglich.

[0015] Vorteilhaft ist, wenn in den Auflageabschnitten mit Druckluft beaufschlagbare Abfrageöffnungen vorgesehen sind. Bei an den Abfrageöffnungen aufliegendem Spannring kann folglich, wenn überhaupt, nur sehr wenig Druckluft aus den Abfrageöffnungen ausgeblasen werden. Sollte kein Spannring an den

Abfrageöffnungen aufliegen, so strömt mehr Druckluft durch die Abfrageöffnungen. Aufgrund der unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten oder eines sich bildenden Rückstaudrucks kann rückgeschlossen werden, ob an den jeweiligen Abfrageöffnungen der Spannring anliegt oder nicht. Sollte festgestellt werden, dass der Spannring nicht an allen vorgesehenen Abfrageöffnungen anliegt, ist davon auszugehen, dass das Spannmodul nicht funktions-sicher arbeitet.

[0016] Ferner kann durch Beaufschlagen der Abfrageöffnung mit Druckluft gewährleistet werden, dass die Auflageabschnitte mittels der Druckluft frei von Rückständen oder Spänen geblasen werden können. Insbesondere dann, wenn sich der Spannring dem Auflageabschnitt nähert und die Druckluft auf den Spannring auftrifft, kann sichergestellt werden, dass der Raum zwischen dem sich nähernden Spannring und dem Auflageabschnitt frei von Rückständen oder Spänen ist.

[0017] Ferner ist vorteilhaft, wenn die Auflageabschnitte eine Anlagekante zur Anlage eines spannringsseitigen, in axialer Richtung überstehenden Sicherungsabschnitt zur Verdrehsicherung des Spannringes gegenüber dem Grundkörper aufweisen. Der überstehende Sicherungsabschnitt kann dabei insbesondere als eingepresster Zylinderkörper ausgebildet sein.

[0018] Ferner ist vorteilhaft, wenn im Grundkörper druckluftbeaufschlagbare Schieberabfrageöffnungen derart vorgesehen sind, dass diese in der Verriegelungslage von den Spannschiebern verdeckt beziehungsweise freigegeben und in der Freigabelage freigegeben beziehungsweise verdeckt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Strömungsverhältnisse beziehungsweise Rückstaudrücke ist feststellbar, ob sich die Spannschieber in der Freigabelage und/oder in der Verriegelungslage befinden.

[0019] Ferner ist denkbar, dass in den Spannschiebern druckluftbeaufschlagbare Spannringabfrageöffnungen derart vorgesehen sind, dass dann, wenn der jeweilige Spannschieber am Spannring anliegt, die jeweilige Spannringabfrageöffnung vom Spannring verdeckt und dann, wenn der jeweilige Spannschieber nicht am Spannring anliegt, freigegeben ist. Auch hier kann über sich ändernde Strömungsgeschwindigkeiten beziehungsweise Rückstaudrücke bestimmt werden, ob der Spannschieber in der Verriegelungslage am Spannring anliegt oder nicht.

[0020] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein elastisch nachgiebiger Ausgleichsabschnitt derart vorgesehen ist, dass das Stellglied bei auf in radialer Richtung auf das Stellglied wirkenden Spannkräften wenigstens bedingt elastisch nachgiebig ist. Die Spannkräfte

treten als Reaktionskräfte der Spannschieber in der Verriegelungslage auf. Insofern ist der Ausgleichsabschnitt insbesondere so zu gestalten, dass eine elastische Nachgiebigkeit in Bewegungsrichtung der Spannschieber möglich ist. Insgesamt können hierdurch Fertigungsungenauigkeiten ausgeglichen werden und es kann erreicht werden, dass die Spannschieber weitgehend querkräftefrei verlagerbar sind.

[0021] Der Ausgleichsabschnitt kann insbesondere als gelenkabschnitt, und vorzugsweise als Festkörpergelenk ausgebildet sein. Insbesondere kann er durch eine Materialschwächung und weiter insbesondere durch eine Materialeinschnürung am Stellglied gebildet sein. Denkbar ist, dass am Stellglied eine entsprechende Nut beziehungsweise Ringnut vorgesehen wird.

[0022] Um die Reibung zwischen den jeweiligen Führungsnocken und der dazugehörigen Führungsnut möglichst gering zu halten, ist denkbar, dass die Führungsnocken mit der Führungsnut zusammenwirkende Rolllager aufweisen.

[0023] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben und erläutert ist.

[0024] Es zeigen:

[0025] [Fig. 1](#) eine Schrägansicht auf ein erfindungsgemäßes Spannmodul mit Spannring;

[0026] [Fig. 2](#) das Spannmodul gemäß [Fig. 1](#) ohne Spannring;

[0027] [Fig. 3](#) die Draufsicht auf das Stellglied und die Spannschieber des Moduls gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#);

[0028] [Fig. 4](#) einen Schnitt entlang der Linie IV in [Fig. 3](#);

[0029] [Fig. 5](#) einen Schnitt entlang der Linie V in [Fig. 3](#) in der Verriegelungslage des Moduls;

[0030] [Fig. 6](#) einen Schnitt entlang der Linie VI in [Fig. 3](#) in der Verriegelungslage des Moduls;

[0031] [Fig. 7](#) einen Schnitt entlang der Linie V in [Fig. 3](#) in der Freigabelage des Moduls;

[0032] [Fig. 8](#) einen Schnitt entlang VI in [Fig. 3](#) in der Freigabelage des Moduls;

[0033] [Fig. 9](#) einen Schnitt durch das Modul entlang der Linie IX in [Fig. 10](#) in der Verriegelungslage des Moduls;

[0034] [Fig. 10](#) eine Draufsicht auf das Modul gemäß [Fig. 1](#);

[0035] [Fig. 11](#) einen Schnitt entlang der Linie IX in [Fig. 10](#) in der Freigabelage des Moduls;

[0036] [Fig. 12](#) die Unteransicht des Moduls; und

[0037] [Fig. 13](#) das Stellglied und die beiden Spannschieber gemäß [Fig. 3](#) in Einzelteildarstellung.

[0038] [Fig. 1](#) zeigt ein erfindungsgemäßes Spannmodul **10** mit einem Grundkörper **12** und einer bolzenartigen Erhebung **14** am Grundkörper **12**. Ferner ist in [Fig. 1](#) ein Spannring **16** gezeigt, welcher eine Aufnahme **18** aufweist. In die Aufnahme **18** greift die Erhebung **14** ein.

[0039] Der Spannring **16** kann insbesondere in einen Werkstückträger oder eine Palette integriert sein, welche mittels dem Spannmodul **10** an einer vorgegebenen Position fixiert werden kann.

[0040] Aus [Fig. 2](#), welche der [Fig. 1](#) ohne Spannring **16** entspricht, wird deutlich, dass der Grundkörper **12** einen die Erhebung **14** umgebenden Ringabschnitt **20** aufweist, der als umlaufender Vollring ausgebildet ist. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung ist denkbar, dass der Ringabschnitt nur abschnittsweise um die Erhebung **14** angeordnet ist. Der Ringabschnitt **20** weist insgesamt vier erhabene Auflageabschnitte **22** auf, die jeweils einander gegenüberliegend vorgesehen sind. In den Auflageabschnitten **22** ist jeweils eine mit Druckluft beaufschlagbare Abfrageöffnung **24** vorgesehen. Liegt der Spannring **16**, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, an den Auflageabschnitten **22** auf, so werden die Abfrageöffnungen **24** weitgehend verschlossen. Aufgrund eines Rückstaudrucks kann festgestellt werden, ob der Spannring **16** an allen vier Auflageabschnitten **24** anliegt.

[0041] Die Auflageabschnitte **24** bilden Anlagekanten **25** zur Anlage eines spannringseitigen, in axialer Richtung überstehenden Sicherheitsabschnitt in Form eines in den Spannring eingepressten Zylinderkörpers **27**, der zur Verdrehsicherung des Spannrings gegenüber dem Grundkörper dient. In [Fig. 2](#) sind zwei solche Zylinderkörpers **27** gezeigt.

[0042] Im Grundkörper **12** sind zwei Spannschieber **26** vorgesehen. Wie insbesondere aus [Fig. 3](#) deutlich wird, sind die Spannschieber **26** bezüglich einer Mittellängsachse **28** in radialer Richtung verlagerbar. Die Spannschieber **26** durchgreifen dabei den Mantelbereich der Erhebung **14** und sind in eine radial äußere Verriegelungslage und in eine radial innere Freigabelage verlagerbar. In der Verriegelungslage wird der Spannring **16** am Spannmodul verriegelt. In der Freigabelage kann der Spannring **16** vom Grundkörper **12** in axialer Richtung abgenommen werden. Wie

insbesondere aus den Schnitten gemäß [Fig. 9](#) und [Fig. 11](#) deutlich wird, sind die Spannschieber **26** im Grundkörper **12** geführt.

[0043] Zur synchronen Betätigung der Spannschieber **26** ist ein Stellglied **30** vorgesehen, welches von dem freien Ende einer Kolbenstange **32** gebildet wird. Die Kolbenstange **32** ist, wie insbesondere in [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) deutlich erkennbar ist, an einem Kolben **34** vorgesehen, welcher in einem grundkörperseitigen Zylinder **36** in axialer Richtung verlagerbar ist. Der Kolben **34** begrenzt dabei auf seiner den Spannschiebern **26** abgewandten Seite einen Druckraum **38**, der mit einem Druckfluid zur Betätigung des Kolbens **34** druckbeaufschlagbar ist. Der Kolben **34** ist auf seiner dem Druckraum abgewandten Seite mittels insgesamt vier Druckfedern **40** kraftbeaufschlagt, was insbesondere aus dem Schnitt gemäß [Fig. 4](#) deutlich wird. Der Kolben **34** mit der Kolbenstange **32** und dem Stellglied **30** ist in [Fig. 13](#) als Einzelteil dargestellt.

[0044] Wie insbesondere aus den [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) und [Fig. 13](#) deutlich wird, weist das Stellglied zwei in parallel zueinander und in Bewegungsrichtung der Spannschieber verlaufende Ebenen **42** und **44** auf, in denen jeweils eine Führungsnut **46** und **48** liegt. Der Verlauf der beiden Führungsnuten **46** und **48** ist dabei zueinander symmetrisch bezüglich der Mittellängsachse **28**.

[0045] Wie ebenfalls insbesondere aus [Fig. 13](#) deutlich wird, weisen die beiden Spannschieber **26** in ihrem radial innen liegenden Bereich Führungsnocken **50** und **52** auf. Im montierten Zustand, wie er beispielsweise in [Fig. 3](#) gezeigt ist, greift der Führungsnocken **50** in die Führungsnut **46** und der Führungsnocken **52** in die Führungsnut **48**. Die Nocken **50** und **52** erstrecken sich dann senkrecht zu den Ebenen **42** und **44**. Zur Verringerung der Reibung zwischen den Führungsnuten **46** und **48** und den Nocken **50** und **52** können die Nocken **50** und **52** Lagerringe in Form von Rolllagern **53** vorsehen, die insbesondere in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) zu erkennen sind.

[0046] Gemäß der Erfindung ist auch denkbar, dass die Führungsnuten **46** und **48** an den Spannschiebern **26** und die Führungsnocken am Stellglied **30** angeordnet sind.

[0047] Wie insbesondere aus [Fig. 3](#) und [Fig. 13](#) deutlich wird, weisen die Spannschieber **26** im montierten Zustand seitlich neben der Mittellängsachse **28** verlaufende Antriebsabschnitte **54** auf. Auf den einander zugewandten Innenseiten der Antriebsabschnitte **54** sind die einander zugewandten Führungsnocken **50**, **52** angeordnet. In Draufsicht sind die Spannschieber **26**, wie aus [Fig. 3](#) deutlich wird, L-förmig.

[0048] Aus insbesondere den [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) und der [Fig. 13](#) wird deutlich, dass die Führungsnuten **46**, **48** entlang einer insgesamt schräg zur Mittellängsachse **28** verlaufenden Nutachse **49** verlaufen. Die Nutachse **49** verläuft dabei nicht entlang einer geraden Linie, sondern entlang einer gekrümmten Linie. Die Linie ist dabei derart gewählt, dass im Bereich der Verriegelungslage eine Kraftverstärkung zwischen der Axialbewegung des Kolbens **34**, und damit des Stellglieds **30**, und der Radialbewegung der Spannschieber **26** bereitgestellt wird (Krafthub). Im Bereich der Freigabelage, wie sie in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) dargestellt ist, wird eine geringere Kraft zur Verfügung gestellt, wobei die Spannschieber dann mit höherer Geschwindigkeit (Eilhub) verfahren werden.

[0049] Dadurch, dass die Führungsnuten **46**, **48** symmetrisch zur Mittellängsachse ausgeführt sind, wird gewährleistet, dass sich die beiden Spannschieber synchron zueinander bei einer Betätigung des Kolbens **34** beziehungsweise des Stellglieds **30** bewegen.

[0050] Das Spannmodul **10** weist im Bereich der Oberseite der Erhebung **14** zwei hutartige Aushebeglieder **56** auf. Die Aushebeglieder **56**, die insbesondere in den Schnitten gemäß [Fig. 9](#) und [Fig. 11](#) deutlich zu erkennen sind, schließen in der in [Fig. 9](#) gezeigten Verriegelungslage mit der Oberseite der Erhebung weitgehend bündig ab. In der in [Fig. 11](#) dargestellten Freigabelage stehen die Aushebeglieder **56** über die Oberseite der Erhebung **14** über. Die Aushebeglieder **56** sind folglich in axialer Richtung verlagerbar. Ferner sind sie mit den Spannschiebern **26** derart bewegungsgekoppelt, dass sie in der Verriegelungslage ([Fig. 9](#)) in eine in axialer Richtung nicht über der Erhebung **14** überstehende Neutralstellung und in der Freigabelage ([Fig. 11](#)) eine die Erhebung **14** überragende Aushebestellung einnehmen. Die Aushebeglieder **56** sind dabei in axialer Richtung im Grundgehäuse, wie aus [Fig. 9](#) und [Fig. 11](#) deutlich wird, geführt.

[0051] Ebenfalls aus [Fig. 9](#) und [Fig. 11](#) wird deutlich, dass die Spannschieber **26** an ihrer Oberseite jeweils eine Steuerkontur **58** aufweisen, die im radial inneren Bereich eine Absenkung **60** und im radial äußeren Bereich eine sich an die Absenkung **60** anschließende Erhöhung **62** aufweist. Die Aushebeglieder **56** weisen auf ihrer der Steuerkontur **58** zugewandten Seite jeweils ein Zwischenelement in Form einer Kugel **64** auf. Die Kugel **64** dient zur Verringerung der Reibung im Kontaktbereich mit den Spannschiebern **26**. Die Aushebeglieder **56** können allerdings auch derart ausgebildet sein, da sie unmittelbar, also ohne Zwischenschaltung der Kugel **64**, mit den Spannschiebern **26**, bzw. deren Steuerkonturen **58**, zusammenwirken.

[0052] Durch die beschriebenen Aushebeglieder **56**, die in der Freigabelage eine Aushebestellung einnehmen, wird eine mit dem Spannring **16** fest verbundene Platte, die in der Verriegelungslage an der Oberseite der Erhebung **14** anliegt, beim Überführen der Spannschieber **26** in die Freigabelage in axialer Richtung wenigstens geringfügig zusammen mit dem Spannring **16** angehoben. Wie aus **Fig. 11** deutlich wird, ist der Spannring **16** dort in einer leicht angehobenen Position dargestellt. Dadurch, dass der Spannring **16** samt Platte in der Freigabelage etwas angehoben ist, kann die Platte, mit einem insbesondere daran befestigten zu bearbeitenden Werkstück, leicht vom Spannmodul **10** abgehoben werden. Dies kann insbesondere maschinell bzw. mittels geeigneten Handhabungsvorrichtungen erfolgen.

[0053] In den Spannschiebern **26** sind, wie insbesondere aus den **Fig. 5** und **Fig. 7** deutlich wird, Druckleitungen **66** vorgesehen, welche in dem Bereich, in dem die Spannschieber **26** mit dem Spannring **16** beim Spannvorgang in Berührung kommen, Spannringabfrageöffnungen **68** münden. Wie aus der **Fig. 5** deutlich wird, die die Verriegelungslage zeigt, werden die Spannringabfrageöffnungen **68** in der Verriegelungslage wenigstens weitgehend vom Spannring **16** verschlossen. In der Freigabelage, die in der **Fig. 7** dargestellt ist, sind die Spannringabfrageöffnungen **68** nicht verschlossen. Bei Druckluftbeaufschlagung der Druckleitungen **66** und damit der Spannringabfrageöffnungen **68** und Überwachen des anstehenden Drucks bzw. der Strömungsgeschwindigkeit kann rückgeschlossen werden, ob die Spannringabfrageöffnungen **68** geschlossen sind und damit am Spannring **16** sicher anliegen.

[0054] Wie aus den **Fig. 6** und **Fig. 8** deutlich wird, weisen die Spannschieber **26** auch Druckleitungen **70** auf, welche auf der dem Grundkörper zugewandten Seite Schieberabfrageöffnungen **72** vorsehen.

[0055] Wie aus **Fig. 6** deutlich wird, korrespondieren die Druckleitungen **70** bzw. die Schieberabfrageöffnungen **72** in der Verriegelungslage mit einer grundkörperseitigen Druckluftleitung **74**. Wie aus **Fig. 8** deutlich wird, wird die Druckluftleitung **74** in der Freigabelage vom Schieber **26** verschlossen. Aufgrund der unterschiedlichen Drücke bzw. Strömungsgeschwindigkeiten in der Druckluftleitung **74** einmal in der Freigabelage und einmal in der Verriegelungslage kann folglich auf die Position der Spannschieber **26** rückgeschlossen werden. Auf dem Grundkörper **12** abgewandten Seite weisen die Druckleitungen **70** Auslässe **76** auf, die derart an den Spannschiebern **26** angeordnet sind, dass sie in der Verriegelungslage nicht vom Spannring **16** verschlossen werden.

[0056] Während des Spannvorgangs, bzw. während des Verlagerens der Spannschieber **26** in die Verriegelungslage, wirken beim Auftreffen der Spannschie-

ber **26** auf den Spannring **16** auf die Kolbenstange **32** in Richtung der Spannschieber **26** verlaufende Kräfte. Um aufgrund dieser Kräfte ein Verkanten oder Verklemmen insbesondere der Kolbenstange **32** zu vermeiden und um Fertigungstoleranzen auszugleichen, weist die Kolbenstange **32** einen dem Kolben zugewandten Abschnitt **78** und einem dem Kolben **34** ferngelegenen Abschnitt **80**, der auch das Stellglied **30** bildet, auf. Zwischen den beiden Abschnitten weist die Kolbenstange **32** eine Materialausnehmung in Form einer Einschnürung **82**, die insbesondere in den **Fig. 5** bis **Fig. 8** deutlich zu erkennen ist, auf. Zudem ist vorgesehen, dass der Durchmesser des oberen Abschnitts **78** geringfügig kleiner ist, als der Durchmesser des unteren Abschnitts **80**. Insofern wird die Kolbenstange im Grundkörper **12** im wesentlichen vom unteren Abschnitt **80** in axialer Richtung geführt.

[0057] Die Einschnürung **82** ist derart, dass der obere Abschnitt **78** der Kolbenstange bei Auftreten von in radialer Richtung wirkenden Kräften wenigstens geringfügig elastisch nachgiebig ist. Aufgrund des geringeren Durchmessers des Abschnitts **78** gegenüber dem Abschnitt **80** kann ein zumindest geringfügiges Nachgeben des Abschnitts **78** gegenüber dem unteren Abschnitt **80** ermöglicht werden. Insgesamt wird hierdurch einem Verkanten oder Verklemmen der Kolbenstange **32** entgegengewirkt und einer Anlage beider Spannschieber **26** am Spannring **16** gewährleistet.

Patentansprüche

- Spannmodul (**10**), insbesondere Nullpunktspannmodul, mit einem Grundkörper (**12**), mit einer grundkörperseitigen, bolzenartigen Erhebung (**14**) zum Eingriff in einen Spannring (**16**), mit mindestens zwei im Grundkörper (**12**) bezüglich einer Mittellängsachse (**28**) in radialer Richtung geführten Spannschiebern (**26**), die in eine radial äußere Verriegelungslage zur Verriegelung des Spannring (**16**) am Grundkörper (**12**) und in eine radial innere Freigabelage zur Freigabe des Spannring (**16**) verlagerbar sind, und mit einem verlagerbaren, die Spannschieber (**26**) betätigenden Stellglied (**30**), wobei zur Bewegungskopplung der Spannschieber (**26**) mit dem Stellglied (**30**) das Stellglied (**30**) bzw. die Spannschieber Führungsnuten (**46, 48**) aufweist bzw. aufweisen, die in Bewegungsrichtung der Spannschieber verlaufenden Ebenen (**42, 44**) liegen und die symmetrisch bezüglich der Mittellängsachse (**28**) verlaufend ausgebildet sind, wobei an den Spannschiebern (**26**) bzw. am Stellglied in die Führungsnuten (**46, 48**) eingreifende Führungsnocken (**50, 52**) vorgesehen sind.

- Spannmodul (**10**), nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsnuten (**46, 48**) je-

weils entlang einer schräg zur Mittellängsachse (28) verlaufenden Nutachse (49) verlaufen.

3. Spannmodul (10), nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nutachse (49) entlang einer wenigstens abschnittswise gekrümmten Linie derart verläuft, dass im Bereich der Verriegelungslage die Spannschieber (26) in einem Krafthub und im Bereich der Entriegelungslage in einem Eilhub bewegt werden.

4. Spannmodul (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (30) von dem freien Ende einer Kolbenstange (32) eines wenigstens einseitig druckbeaufschlagbaren Kolbens (34) gebildet wird.

5. Spannmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschieber (26) entlang einer Radiallinie angeordnet sind und im radial inneren Bereich einen seitlich neben der Mittellängsachse (28) verlaufenden, den Führungsnocken (50, 52) bzw. die Führungsnut aufweisenden Antriebsabschnitt (54) aufweisen.

6. Spannmodul (10), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Oberseite der grundkörperseitigen Erhebung (14) in axialer Richtung verlagerbare Aushebeglieder (56) vorgesehen sind, die mit den Spannschiebern (26) derart bewegungsgekoppelt sind, dass sie in der Verriegelungslage eine in axialer Richtung nicht über die Erhebung (14) überstehende Neutralstellung und in der Freigabelage eine die Erhebung (14) überragende Aushebestellung einnehmen.

7. Spannmodul (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschieber (26) auf der den Aushebegliedern (56) zugewandten Seiten eine mit den Aushebegliedern (56) zusammenwirkende Steuerkontur (58) mit einer im radial inneren Bereich vorhandenen Absenkung (60) und im radial äußeren Bereich eine gegenüber der Absenkung (60) in axialer Richtung erhabene, Erhöhung (62) aufweisen.

8. Spannmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (12) einen die Erhebung (14) umgebenden Ringabschnitt (20) aufweist, der auf seiner Oberseite mehrere wenigstens geringfügig erhabene Auflageabschnitte (22) zur Auflage des Spannringes (16) aufweist.

9. Spannmodul (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den Auflageabschnitten (22) mit Druckluft beaufschlagbare Abfrageöffnungen (24) vorgesehen sind.

10. Spannmodul (10) nach Anspruch 8 oder 9 dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageabschnitte (22) mindestens eine Anlagekante zur Anlage eines spannringsseitigen, in axialer Richtung überstehenden Sicherheitsabschnitts zur Verdrehsicherung des Spannringes (16) gegenüber dem Grundkörper (12) aufweisen.

11. Spannmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Grundkörper (12) druckluftbeaufschlagbare Schieberabfrageöffnungen (72) derart vorgesehen sind, dass diese in der Verriegelungslage von den Spannschiebern (26) verdeckt bzw. freigegeben und in der Freigabelage freigegeben bzw. verdeckt werden.

12. Spannmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass in den Spannschiebern (26) druckluftbeaufschlagbare Spannringabfrageöffnungen (68) derart vorgesehen sind, dass dann, wenn der jeweilige Spannschieber (26) am Spannring (16) anliegt die jeweilige Spannringabfrageöffnung (68) vom Spannring (16) verdeckt und dann, wenn der jeweilige Spannschieber (26) nicht am Spannring anliegt, freigegeben ist.

13. Spannmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein elastisch nachgiebiger Ausgleichsabschnitt (82) derart vorgesehen ist, dass das Stellglied (30) bei auf in radialer Richtung auf das Stellglied (30) wirkenden Spannkraften elastisch nachgiebig ist.

14. Spannmodul (10), nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgleichsabschnitt durch eine Materialschwächung (82) gebildet ist.

15. Spannmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsnocken (50, 52) jeweils ein mit der jeweiligen Führungsnut (46, 48) zusammenwirkendes Rollenlager (53) vorsehen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

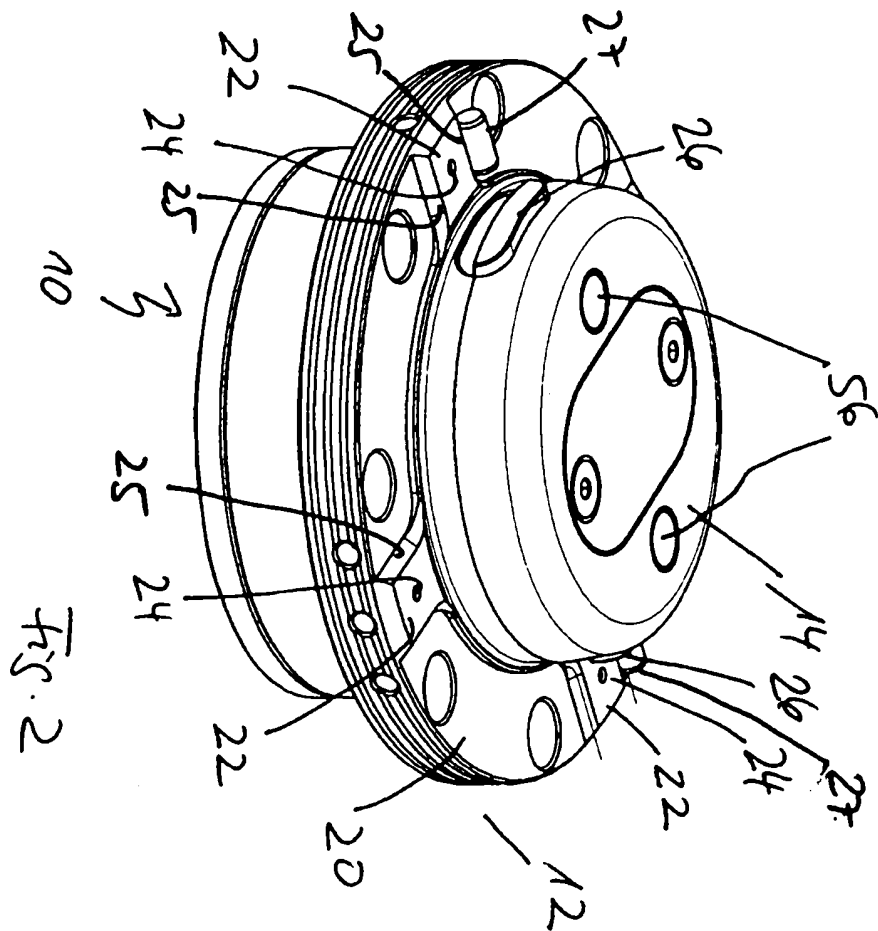
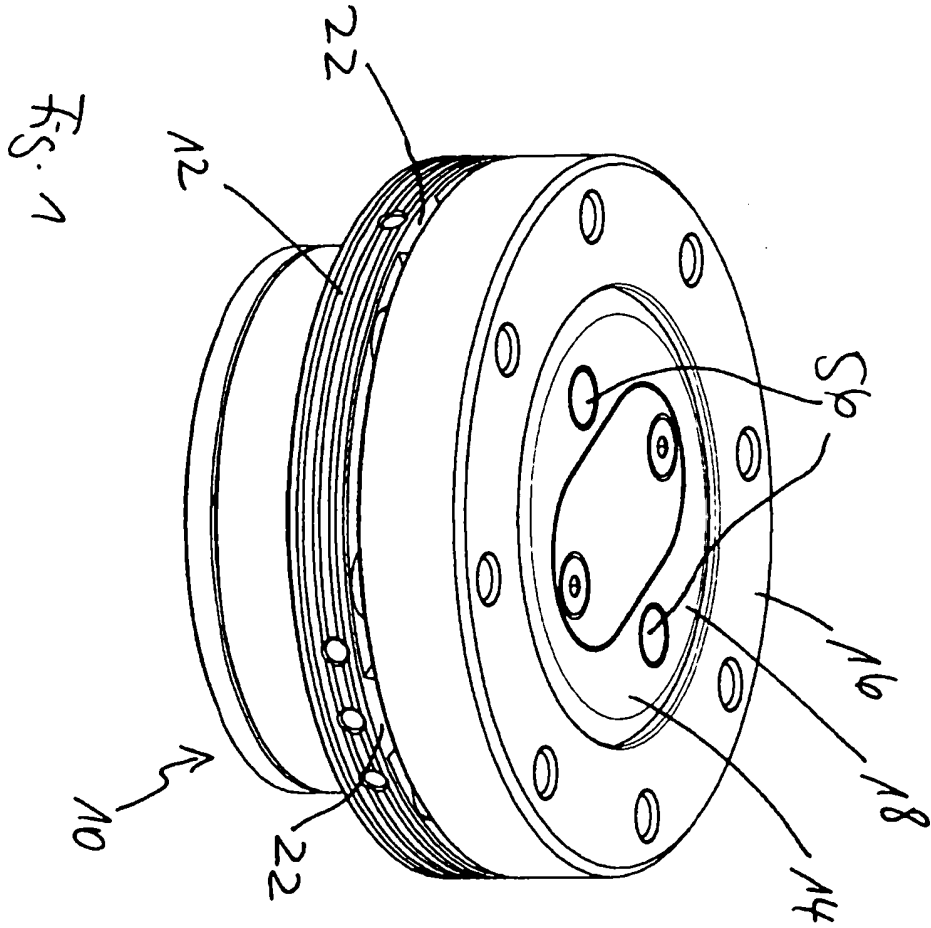
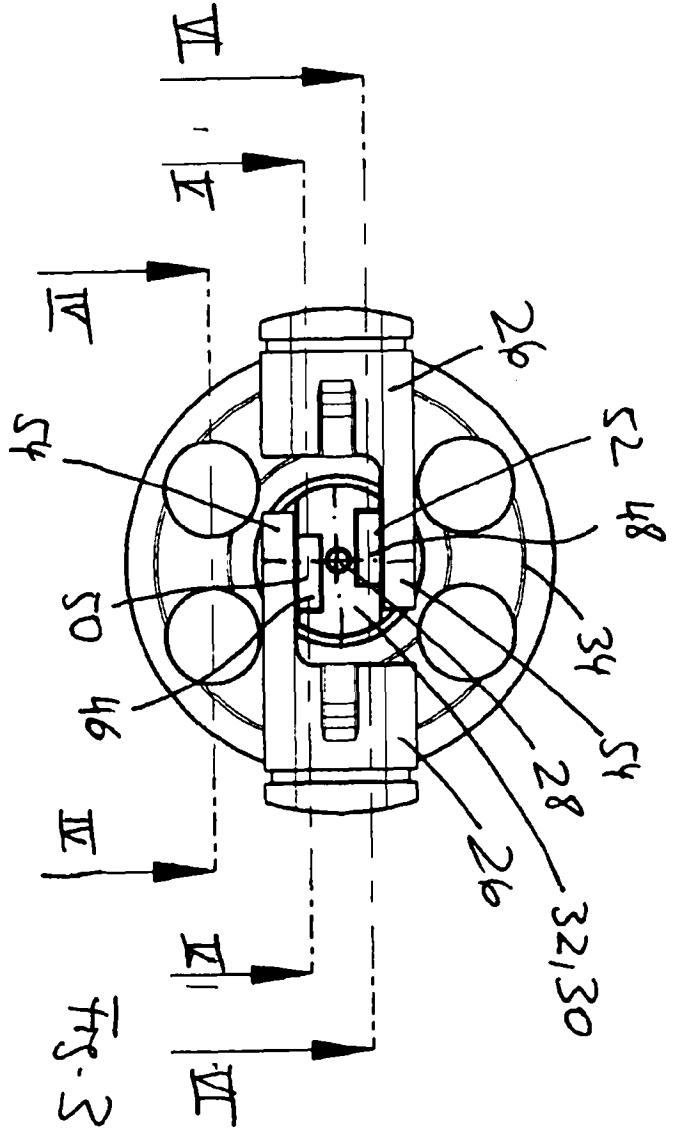
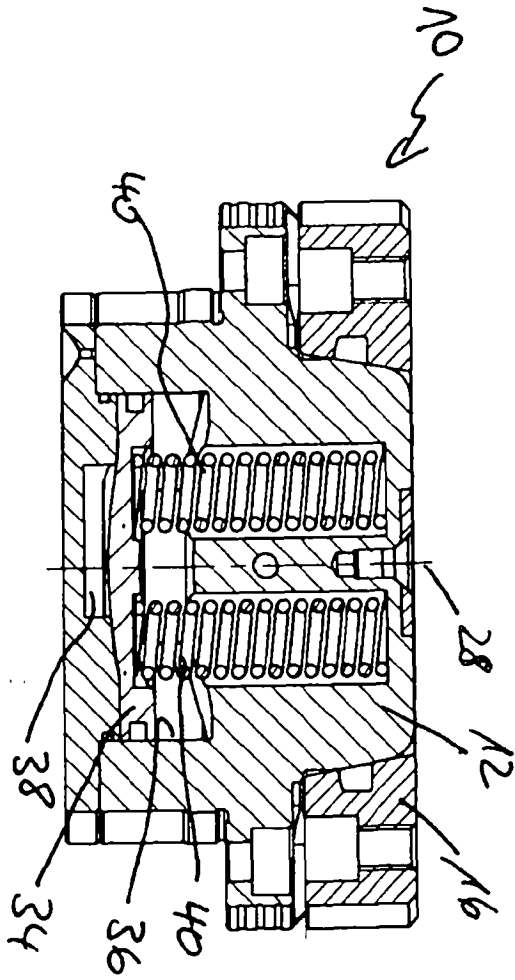


Fig. 4



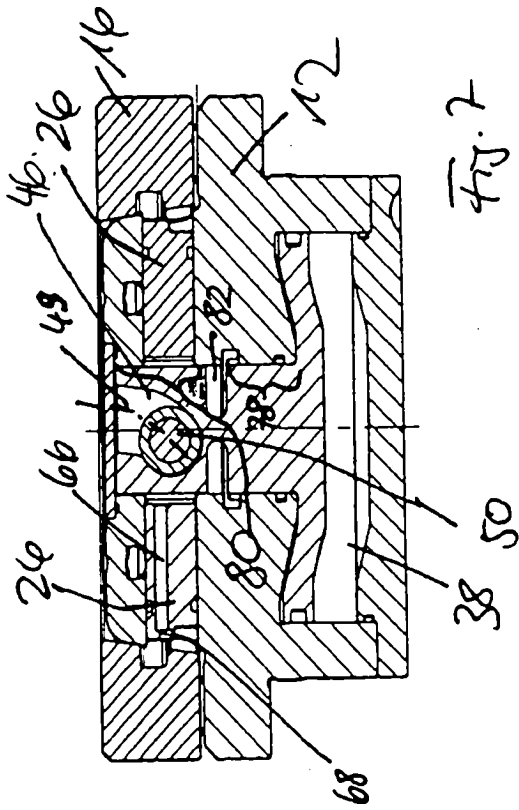


FIG. 7

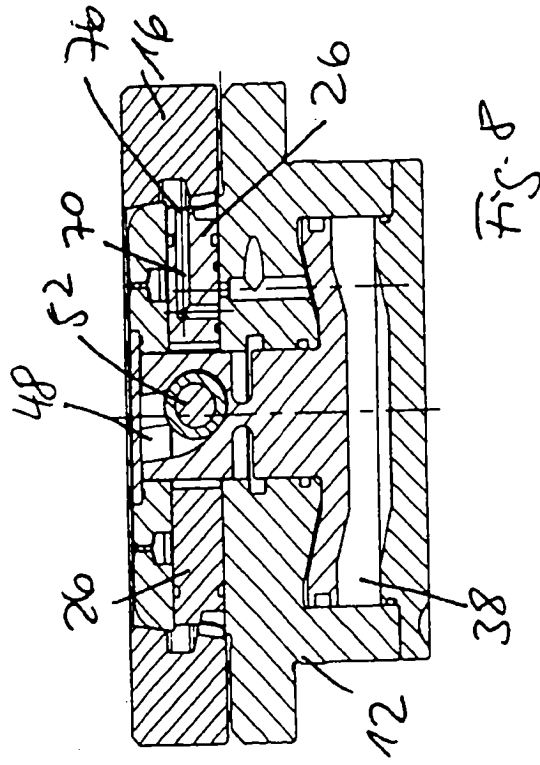


FIG. 8

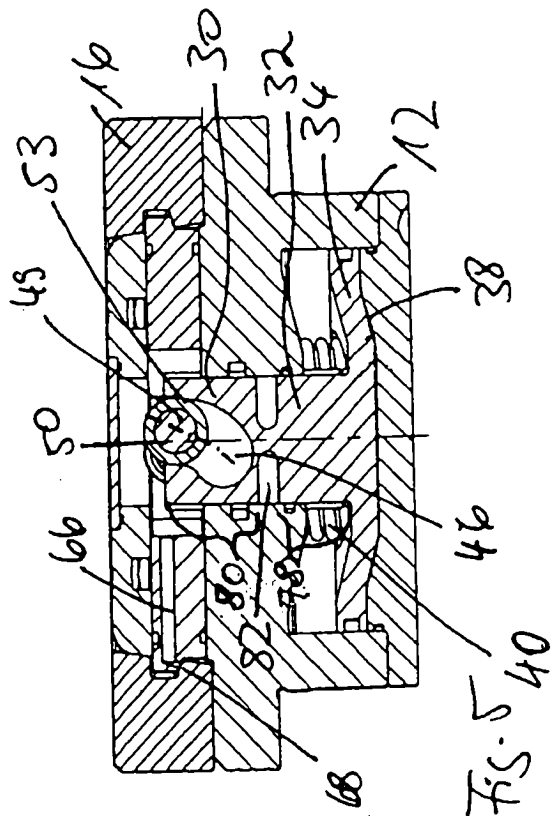


FIG. 5

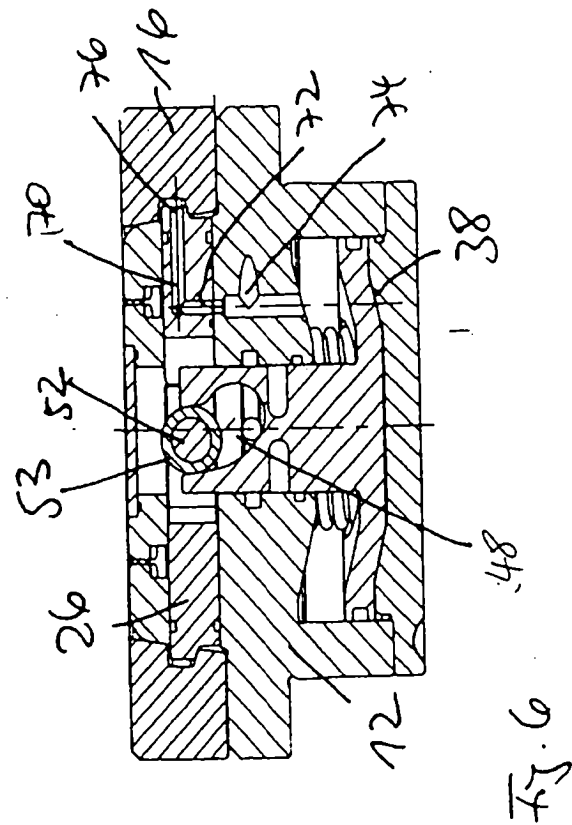
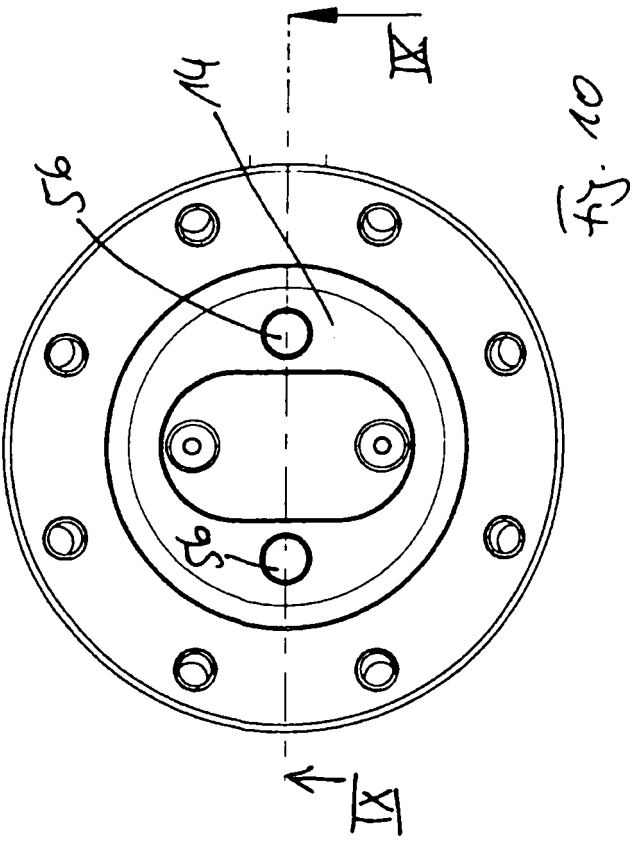
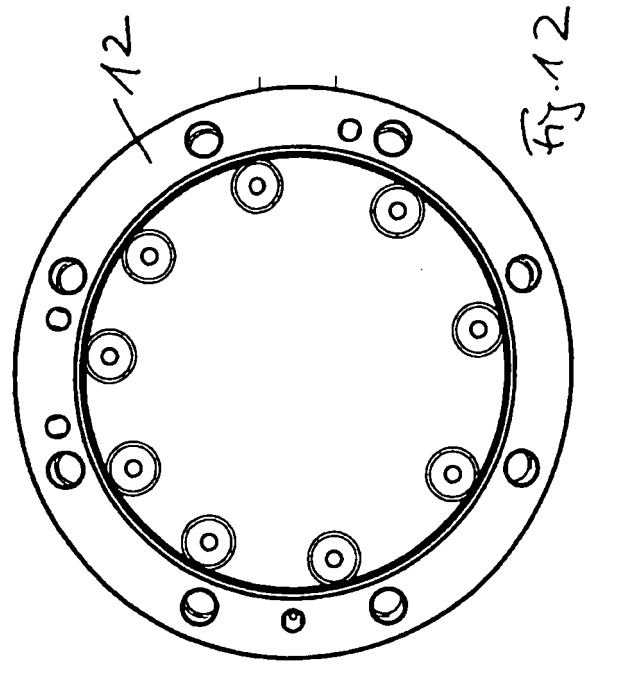
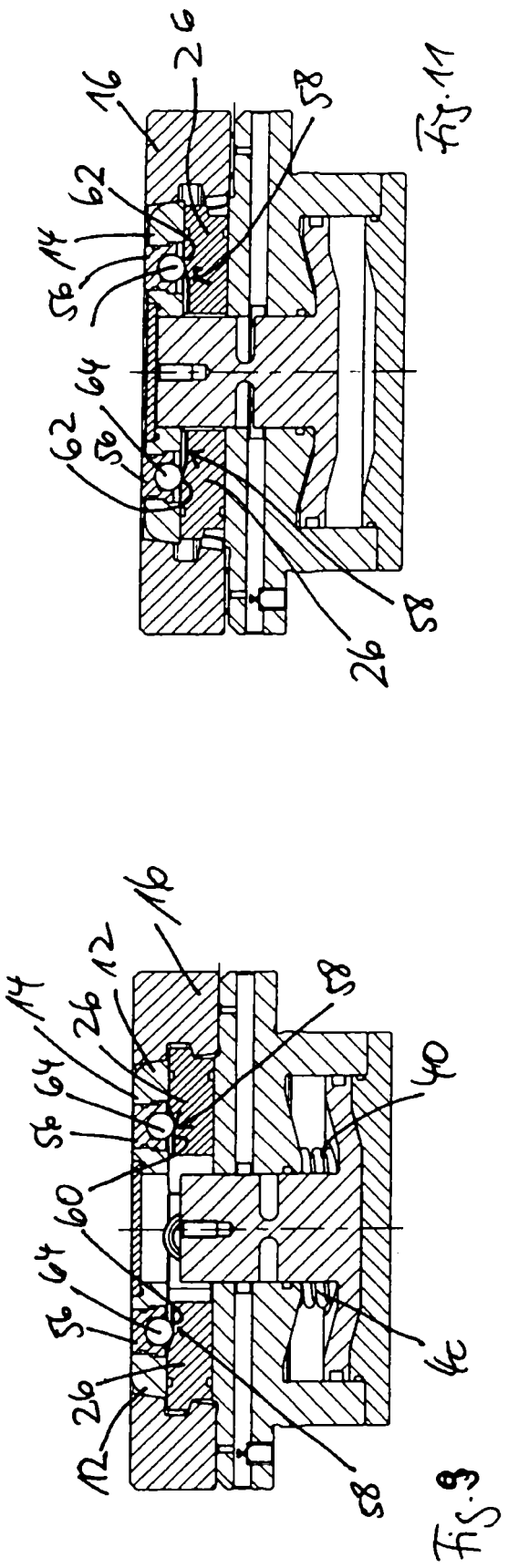


FIG. 6



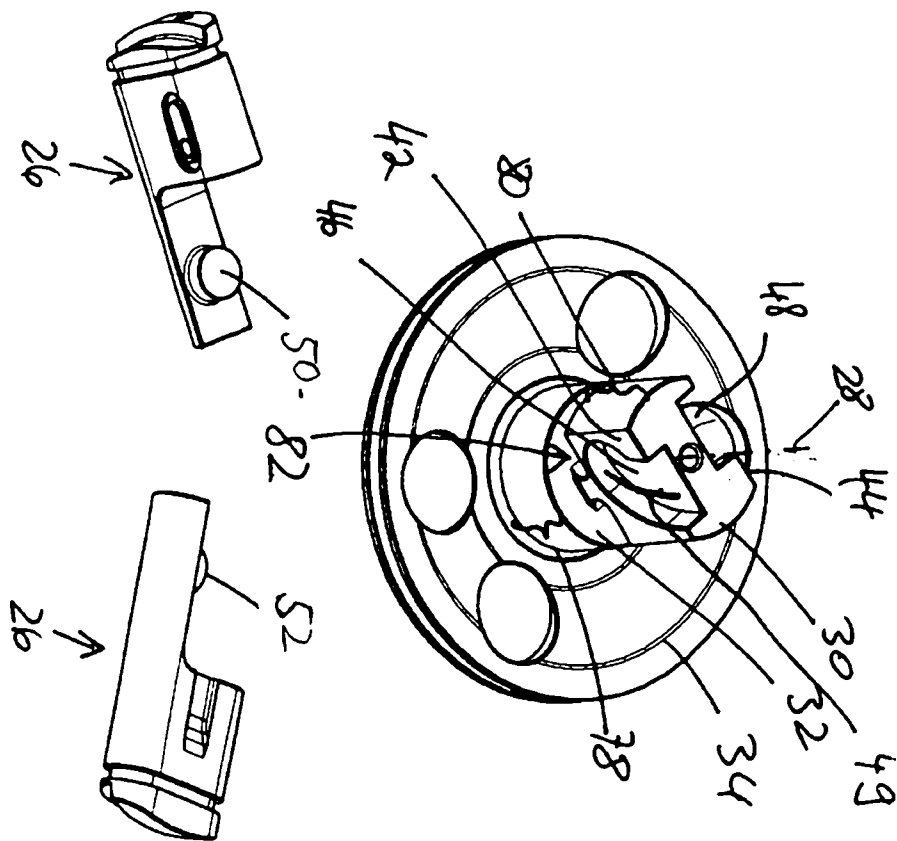


Fig. 13