



(10) **DE 10 2018 103 397 A1** 2019.08.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 103 397.4**
 (22) Anmeldetag: **15.02.2018**
 (43) Offenlegungstag: **22.08.2019**

(51) Int Cl.: **F16K 31/50 (2006.01)**
F16K 31/04 (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01)

(71) Anmelder:
Tries GmbH & Co. KG, 89584 Ehingen, DE

(74) Vertreter:
**Otten, Roth, Dobler & Partner mbB Patentanwälte,
 88276 Berg, DE**

(72) Erfinder:
Herzog, Robert, 89614 Öpfingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

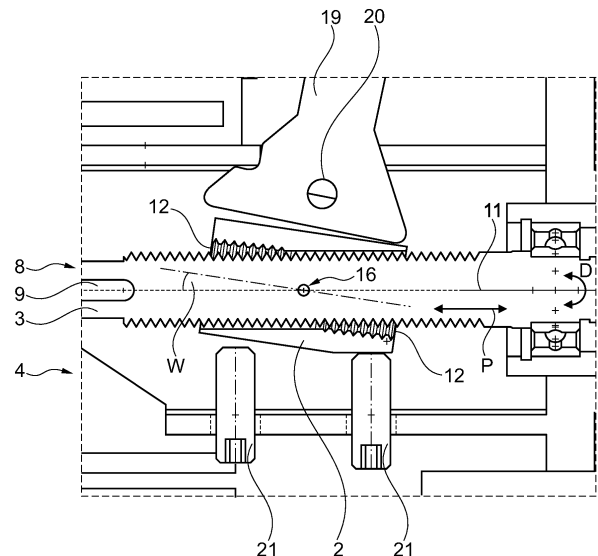
DE	10 2013 214 221	B3
DE	38 34 418	A1
DE	10 2011 103 135	A1
US	5 558 481	A
US	2 261 537	A
US	3 878 757	A
EP	2 228 573	B1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Ventilantrieb zum Verstellen eines Ventils**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Ventilantrieb zum Verstellen eines Ventils und/oder Ventilkolbens, wobei wenigstens ein eine um eine Rotationsachse rotierbare Antriebswelle aufweisender Antriebsmotor vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Spindeltriebseinheit (4) zum Umwandeln der Rotation (D) der Antriebswelle in eine Linearverstellung (P) des Ventiles und/oder Ventilkolbens vorgesehen ist, wobei die Spindeltriebseinheit (4) wenigstens eine Welle (3) und wenigstens eine in einer Antriebsphase des Antriebsmotors mit der Welle (3) in Wirkverbindung stehende Spindelmutter (2) umfasst, vorgeschlagen, der den Stand der Technik verbessert, insbesondere im Notfall und/oder bei Stromausfall eine vorgegebene Position bzw. sichere Ruheposition einnehmen kann. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass wenigstens eine Mutter-Kupplungseinheit (4, 19) zum Einkuppeln und/oder Entkuppeln der Spindelmutter (2) vorgesehen ist, wobei die Spindelmutter (2) zumindest zwei Betriebsstellungen aufweist, die einem eingekuppelten, ersten Kupplungszustand und einem entkuppelten, zweiten Kupplungszustand entsprechen, wobei die Mutter-Kupplungseinheit (4, 19) derart ausgebildet ist, die Spindelmutter (2) von einer der Betriebsstellungen in die andere Betriebsstellung zu überführen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb zum Verstellen eines Ventils und/oder Ventilkolbens, wobei wenigstens ein eine um eine Rotationsachse rotierbare Antriebswelle aufweisender Antriebsmotor vorgesehen ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Ventiltrieb zum Verstellen eines Ventils bzw. eines Ventilkolbens sind seit Langem gebräuchlich. So werden u.a. Linearmotoren oder Elektromagnete bzw. elektrische Spulen oder Stellmotoren mit Spindelantriebe eingesetzt. Linearmotoren oder Elektromagnete können zwar relativ schnell verstellt werden, haben jedoch nur zwei bzw. wenige Schaltstellungen und nur relativ kleine Stellkräfte. Größere Stellkräfte bedingen hier großen Bauraum und hohe Stückkosten, was nicht tolerierbar ist bei vielen Anwendungen wie z.B. Hydrauliksystemen/-steuerungen mit relativ großem Druck.

[0003] Stellmotoren mit Spindeltrieb haben dagegen den großen Vorteil, dass diese sehr große Stellkräfte realisieren können, ohne viel Platz/Bauraum zu benötigen und sind zum Teil sehr kostengünstig. Spindelantriebe können mit unterschiedlichsten Steigungen verwirklicht und an die Anwendungen angepasst werden. Besonders hohe Stellkräfte sind jedoch nur mit vergleichsweise kleinen Steigungen realisierbar. Im Fall eines Stromausfalls bzw. Notfalls oder dergleichen bleiben Spindelantriebe mit kleinen Steigungen jedoch an der entsprechenden Position aufgrund der Selbsthemmung stehen. Dies ist bei einigen Anwendungen wie z.B. bei Hydraulikventilen in Hydrauliksystemen nicht erlaubt, so dass dieses Antriebssystem bislang hier nicht eingesetzt werden kann.

[0004] Darüber hinaus sind bereits spezielle Ventilantriebe mit Spindel und Mutter bekannt, z.B. aus der EP 2 228 573 B1. Hierbei kann ein Schnellschluss für den Schließvorgang realisiert werden, der u.a. eine Notabschaltung ermöglicht, allerdings nur mit einer Gewindespindel ohne Selbsthemmung, d.h. mit vergleichsweise großer Gewindesteigung. Entsprechend klein sind hierbei die Stellkräfte bei kleinen Elektromotoren. Große Stellkräfte benötigen wiederum große Elektromotoren, die einerseits teuer und andererseits viel Bauraum/Platz benötigen.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, einen Ventiltrieb zum Verstellen eines Ventils und/oder Ventilkolbens vorzuschlagen, der den Stand der Technik verbessert, insbesondere im Notfall und/

oder bei Stromausfall eine vorgegebene Position bzw. sichere Ruheposition einnehmen kann.

[0006] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Ventiltrieb der einleitend genannten Art, durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0007] Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßer Ventiltrieb zum Verstellen eines Ventils und/oder Ventilkolbens dadurch aus, dass wenigstens eine Mutter-Kupplungseinheit zum Einkuppeln und/oder Entkuppeln der Spindelmutter vorgesehen ist, wobei die Spindelmutter zumindest zwei Betriebsstellungen aufweist, die einem eingekuppelten, ersten Kupplungszustand und einem entkuppelten, zweiten Kupplungszustand entsprechen, wobei die Mutter-Kupplungseinheit derart ausgebildet ist, die Spindelmutter von einer der Betriebsstellungen in die andere Betriebsstellung zu überzuführen.

[0008] Mit Hilfe einer derartigen Mutter-Kupplungseinheit kann die Spindelmutter von der Welle bzw. Spindelwelle entkuppelt werden, so dass das Ventil bzw. der Ventilkolben u.a. im Notfall oder Stromausfall eine definierte Position bzw. vorgegebene, sichere Ruheposition einnehmen kann. Die im zweiten, entkuppelten Kupplungszustand in vorteilhafter Weise nicht mit der Welle/Spindelwelle in Wirkverbindung stehende Spindelmutter ermöglicht ein besonders schnelles und/oder in Bezug auf die Stellkraft leichtes Verstellen des Ventiltriebes. Dies ist sowohl bei einer Spindel mit flacher bzw. kleiner Steigung als auch bei einer Spindel mit steiler bzw. großer Steigung von großem Vorteil, d.h. v.a. auch bei einer Spindel bzw. Welle und Spindelmutter mit oder ohne Selbsthemmung. Entsprechend können Stellantriebe bzw. Ventilantriebe gemäß der Erfindung mit kleinen oder auch mit besonders großen Stellkräften realisiert werden, ohne dass diese vergleichsweise großräumige und/oder teure Antriebsmotoren benötigen.

[0009] Grundsätzlich sind verschiedene Antriebsprinzipien bzw. -systeme gemäß der Erfindung denkbar. Beispielsweise kann zum einen eine sich drehende Welle bzw. Spindelwelle und eine „wandernde“ bzw. in Richtung des Verstellweges sich verstellende Spindelmutter vorgesehen werden. Zum anderen eine sich drehende und „wandernde“ bzw. in Richtung des Verstellweges sich verstellende Welle bzw. Spindelwelle und eine fest stehende Spindelmutter vorgesehen werden. Darüber hinaus kann eine sich drehende Spindelmutter und eine „wandernde“ bzw. in Richtung des Verstellweges sich verstellende Welle bzw. Spindelwelle vorgesehen werden. Denkbar ist zudem auch eine sich drehende und „wandernde“ bzw. in Richtung des Verstellweges sich verstellende

de Spindelmutter, wobei die Welle bzw. Spindelwelle feststeht.

[0010] Vorzugsweise ist eine in Richtung des Verstellweges sich verstellende Welle bzw. Spindelwelle und/oder eine in Richtung des Verstellweges feststehende bzw. sich nicht verstellende, d.h. nicht „wandernde“ Spindelmutter vorgesehen. Hiermit kann eine vorteilhafte Kupplung bzw. Entkupplung gemäß der Erfindung mittels der Mutter-Kupplungseinheit verwirklicht werden. Der konstruktive und wirtschaftliche Aufwand wird hierbei im Vergleich zu den anderen, o.g. Prinzipien reduziert bzw. optimiert.

[0011] Bevorzugt ist eine um eine Drehachse drehbare bzw. sich drehende Welle bzw. Spindelwelle und/oder eine feststehende bzw. nicht drehbare bzw. sich nicht drehende Spindelmutter vorgesehen. Auch hiermit kann eine vorteilhafte Kupplung bzw. Entkupplung gemäß der Erfindung mittels der Mutter-Kupplungseinheit verwirklicht werden. Alternativ oder in Kombination zur zuvor genannten Variante gemäß der Erfindung kann auch hiermit der konstruktive und wirtschaftliche Aufwand im Vergleich zu den anderen, o.g. Prinzipien (zusätzlich) reduziert bzw. optimiert werden.

[0012] Generell ist von Vorteil, eine Drehmomentenstütze bzw. Drehmomentenabstützung vorzusehen, wobei das Drehmoment des Antriebsmotors bzw. sich drehenden Spindelelementes (Welle oder Mutter) aufgenommen bzw. an einem Anker-element bzw. Gehäuse oder dergleichen abgestützt/abgeleitet werden kann.

[0013] Vorteilhafterweise ist wenigstens eine Haltevorrichtung zum Halten und/oder Anordnen der Spindelmutter an einem Gehäuseelement vorgesehen. Hiermit kann in vorteilhafter Weise das Drehmoment des Antriebsmotors bzw. der sich drehenden Welle aufgenommen bzw. an einem Gehäuseelement bzw. dem Gehäuse oder dergleichen abgestützt/abgeleitet werden.

[0014] Eine besonders bevorzugte Variante der Erfindung umfasst eine Spindeltriebseinheit mit einer Welle bzw. Spindelwelle und einer Spindelmutter umfassen, wobei die Welle wenigstens einen Gewindegang aufweist und die Spindelmutter wenigstens einen Gewindeabschnitt für den Gewindegang aufweist. Vorteilhafterweise ist der Gewindeabschnitt in dem ersten Kupplungszustand im Eingriff mit dem Gewindegang und der Gewindeabschnitt ist in dem zweiten Kupplungszustand außer Eingriff vom Gewindegang.

[0015] Im Sinn der Erfindung kann jedoch auch eine Spindeltriebseinheit mit einer Welle bzw. Spindelwelle und einer Spindelmutter vorgesehen werden, die kein Gewinde aufweist. Beispielsweise ist ein der-

artiges Antriebssystem als Kraftschlussgetriebe bekannt geworden, wobei mit einer glatten Welle und einer sog. „Wälzmutter“ eine Umwandlung von einer Rotation in eine Linearbewegung/-verstellung realisiert wird. Diese Wälzmutter der Firma Uhing weisen wälzgelagerte Rollringe bzw. Wälzlager auf, die spitzwinklig zueinander angeordnet sind und gegen die Welle drücken, so dass diese sich bei einer Drehbewegung zwischen Welle und Wälzmutter unter ihrem Stellungswinkel auf der Wellenoberfläche abwälzen. Entsprechend wird eine Linearverstellung im Sinn der Erfindung realisierbar.

[0016] Derartige Wälzmutter weisen in vorteilhafter Weise eine Arretierungsvorrichtung auf, womit ein Einkuppeln und ein Auskuppeln bzw. eine Mutterkupplungseinheit im Sinn der Erfindung verwirklicht werden kann. Von Vorteil ist hierbei die kompakte Bauweise und die hier vorhandene Überlastsicherung. Jedoch sind vergleichsweise große Kuppelkräfte zum Ein-/Auskuppeln der Arretierungsvorrichtung notwendig, um den Kraftschluss zwischen Welle und Wälzmutter zu generieren. So sind erfindungsgemäße Spindeltriebseinheiten mit Gewinde bzw. Gewindegang und/oder Gewindeabschnitte zu bevorzugen, d.h. mit Gewindespindel und Gewindemutter.

[0017] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist die Mutter-Kupplungseinheit als Verstellvorrichtung zum wenigstens teilweise quer zur Drehachse der Welle gerichteten Verstellen und/oder wenigstens teilweisen Beabstanden der Spindelmutter bzw. Beabstanden zumindest eines Gewindeabschnittes der Spindelmutter ausgebildet.

[0018] Beispielsweise ist eine Spindelmutter bzw. Gewindemutter vorgesehen, die wenigstens zwei separate und/oder beabstandbare Gewindeteile bzw. Gewindeschalen/Halbschalen umfasst. So kann in vorteilhafter Weise die Mutter-Kupplungseinheit bzw. die Verstellvorrichtung dazu ausgebildet werden, dass diese die wenigstens zwei oder ggf. auch drei Gewindeteile bzw. Gewindeschalen zum Entkuppeln bzw. für den zweiten Kupplungszustand voneinander beabstandet und/oder quer, insb. nahezu senkrecht, zur Linearverstellung/Drehachse der Spindelwelle verstellt. Somit kann in vorteilhafter Weise die Spindelmutter bzw. die Gewindeteile in Bezug auf die Welle außer Eingriff und bei Bedarf wieder in Eingriff gebracht werden.

[0019] Vorteilhafterweise umfasst die Verstellvorrichtung wenigstens eine Schwenkachse zum Verschwenken der Spindelmutter und/oder der wenigstens zwei separaten bzw. beabstandbare Gewindeteile bzw. Gewindeschalen. Hiermit kann ohne großen Aufwand eine Querverstellung gemäß der Erfindung verwirklicht werden.

[0020] Vorzugsweise ist die Mutter-Kupplungseinheit dazu ausgebildet, die Spindelmutter zu verkippfen und dadurch die Spindelmutter von einer der Betriebsstellungen in die andere Betriebsstellung zu überzuführen. Hiermit kann eine einstückige Spindelmutter in vorteilhafter Weise verwendet werden, d.h. ein Teilen bzw. mehrere separate Gewindemutterteile sind nicht zwingend notwendig, was den konstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand optimiert.

[0021] In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Schwenkachse quer und/oder senkrecht zur Drehachse der Welle ausgerichtet und insbesondere weist eine Verlängerung der Schwenkachse einen Schnittpunkt mit der Drehachse der Welle auf. Dies ermöglicht einen besonders geringen konstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand und ist zudem besonders kompakt und mit kleinem Bauraum umsetzbar.

[0022] Zur vorteilhaften Realisierung des ersten und des zweiten Kupplungszustandes gemäß der Erfindung weist in vorteilhafter Weise die Spindelmutter wenigstens einen ersten Gewindeabschnitt an einem ersten, in Richtung der Drehachse betrachteten Endbereich und einen zweiten, vom ersten Gewindeabschnitt in Richtung der Drehachse beabstandeten Gewindeabschnitt an einem zweiten, dem ersten Endbereich in Richtung der Drehachse betrachtet gegenüber angeordneten Endbereich auf. Zudem sind in vorteilhafter Weise der erste Gewindeabschnitt an einer ersten, quer zur Drehachse betrachteten Seite und der zweite Gewindeabschnitt an einer zweiten, der ersten Seite quer zur Drehachse betrachtet gegenüber angeordneten Seite der Spindelmutter angeordnet.

[0023] Mit Hilfe dieser Maßnahme bzw. Maßnahmen wird in vorteilhafter Weise ermöglicht, dass die Spindelmutter um eine zur Drehachse der Welle quer/senkrecht ausgerichtete Schwenkachse verschwenkbar ist, so dass die Mutter sowohl im ersten als auch im zweiten Kupplungszustand um die Welle herum angeordnet ist/bleibt. Hierbei kann wenigstens ein glatter bzw. gewindeloser Abschnitt der Spindelmutter sich beim Verschenken für den zweiten, entkuppelten Kupplungszustand der Welle annähern, ohne dass die Spindelmutter in Eingriff bzw. in Wirkverbindung zur Welle gelangt/kommt. Dementsprechend sind v.a. auch bei den zuvor genannten Varianten der Erfindung die Kupplungszustände überlagert und winklig zueinander angeordnet.

[0024] Generell kann gemäß der Erfindung im entkuppelten bzw. zweiten, entkuppelten Kupplungszustand die Spindeltriebseinheit und/oder das Ventil bzw. der Ventilkolben in eine gewünschte bzw. beliebige Position bzw. sichere Ruheposition ohne großen (Kraft-)Aufwand und vergleichsweise schnell verstellt werden, insbesondere im Notfall und/oder bei Stromausfall. Hierfür ist in vorteilhafter Weise we-

nigstens eine Rückstelleinheit und/oder Rückstellfeder zum Rückstellen des Ventils und/oder Ventilkolbens und/oder der Welle und/oder der Spindelmutter vorgesehen. So wird in vorteilhafter Weise ein manuelles Verstellen entbehrlich bzw. das Verstellen im entkuppelten bzw. zweiten, entkuppelten Kupplungszustand automatisierbar oder vorteilhaft steuerbar.

[0025] Vorzugsweise ist die Rückstelleinheit als Notfalleinheit zum Positionieren und/oder Stellen des Ventils und/oder Ventilkolbens und/oder der Welle und/oder der Spindelmutter in eine Notposition und/oder Mitte des Verstellweges ausgebildet. Dies ist für besondere und/oder sicherheitsrelevante Anwendungen/Einsatzgebiete von großem Vorteil bzw. rechtlich vorgeschrieben. Dementsprechend eröffnen sich für erfindungsgemäße Ventilantriebe ein weites Anwendungsfeld bzw. zahlreiche, insb. auch sicherheitsrelevante Einsatzgebiete.

[0026] Vorteilhafterweise umfasst die Rückstelleinheit wenigstens einen Elektromagneten. So kann z.B. bei einem Stromausfall automatisch bzw. zwangsweise der Elektromagnet bzw. die elektromagnetische Spule oder dergleichen außer Betrieb gesetzt werden, so dass selbsttätig die Rückstellung in die gewünschte Position bzw. in die Notposition und/oder Mitte des Verstellweges erfolgen kann. Folglich ist hiermit in vorteilhafter Weise ein absolut sicherer Betrieb auch bei Stromausfall oder dergleichen umsetzbar.

[0027] Es können unterschiedlichste Materialien für die Spindeltriebseinheit verwendet werden, z.B. Kunststoff und/oder Metallelemente. Vorzugsweise wird eine Kombination von einer Messingmutter und einer Stahlspindelwelle vorgesehen, so dass auf eine Schmierung ggf. verzichtet werden kann.

Figurenliste

[0028] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0029] Im Einzelnen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Ventilantriebes gemäß der Erfindung im eingekuppelten Zustand einer Spindelmutter,

Fig. 2 eine schematische, vergrößerte Detailansicht aus **Fig. 1**,

Fig. 3 eine schematische, vergrößerte Detailansicht des Ventilantriebes gemäß **Fig. 1** im ausgekuppelten Zustand der Spindelmutter und

Fig. 4 eine schematische, vergrößerte Draufsicht des Ventilantriebes gemäß der Erfindung mit einer Schwenkachse der Spindelmutter.

[0030] In den Figuren ist ein bevorzugter Ventiltrieb **1** gemäß der Erfindung mit einer Spindeltriebseinheit **4** bzw. einem Getriebe **4** mit einer Spindelmutter **2** und einer Spindelwelle **3** dargestellt. Der Ventiltrieb **1** umfasst vorteilhafterweise zudem einen Elektromotor **5**, insb. Gleichstrommotor **5**, der eine nicht näher dargestellte, um eine Rotationsachse **6** rotierbare Motor-/Rotorwelle aufweist und ein optional vorzusehendes Unter-/Übersetzungsgetriebe **7** antreibt.

[0031] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine drehbare Spindelwelle **3** vorgesehen, die mit dem Getriebe **7** über eine vorteilhafte erste Kupplung **8** in Verbindung steht bzw. das Antriebsdrehmoment des Motors **5** übertragen bekommt. Diese erste Kupplung **8** weist eine Hülse **8** bzw. ein Hohlzylinderelement **8** auf, an dem z.B. an einem Ende ein Stift **10** bzw. Querelement **10** angeordnet bzw. fixiert ist, so dass der Stift **10** bzw. das Querelement **10** die Hülse **8** durchsetzt. Die Spindelwelle **3** umfasst eine längliche Ausnehmung **9** bzw. ein Langloch **9**, in der/dem der Stift **10** bzw. das Querelement **10** angeordnet bzw. geführt ist, so dass dieser in Längsrichtung des Langloches **9** verstellbar ist.

[0032] Hiermit kann in vorteilhafter Weise das Antriebsdrehmoment des Motors **5** auf die Spindelwelle **3** übertragen werden, wobei die Spindelwelle **3** in Längsrichtung bzw. längs der Drehachse **11** verstellbar bzw. beweglich ist (vgl. Drehrichtungen **D**). Das heißt, dass die Spindelwelle **3** entlang ihrer Drehachse **11** „wandern“ kann. Diese Linear-Verstellung bzw. -Bewegung der Spindelwelle **3** (vgl. Pfeilrichtungen **P**) wird mittels der Spindelmutter **2** und der Drehung **D** der Spindelwelle **3** bzw. mittels je eines Gewindes **12**, **13** bzw. Gewindeabschnittes **12**, **13** der beiden Komponenten **2**, **3** generiert.

[0033] Im eingekuppelten Zustand der Spindelmutter **2** gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** greifen die beiden Gewinde **12**, **13** bzw. Gewindegänge ineinander, so dass aus/bei der Drehung **D** der Spindelwelle **3** zugleich eine Längsverstellung **P** bzw. Linearbewegung **P** der Spindelwelle **3** generiert wird. Die Spindelmutter **2** bleibt hierbei fest positioniert bzw. ist mittels auf beiden Seiten angeordneten Drehmomentenstützen **14** bzw. Halterungen **14** (ortsfest) gehalten. Die Drehmomentenstützen **14** bzw. Halterungen **14** sind an einem Gehäuse **15** fixiert und weisen eine vorteilhafte Schwenkachse **16** auf (vgl. **Fig. 4**). Hierbei umfasst die Spindelmutter **2** an beiden Seiten je einen Wellenabschnitt **17** bzw. Wellenstummel **17**.

[0034] Der Ventiltrieb **1** gemäß den Figuren umfasst zudem ein (Hydraulik-)Ventil **24** bzw. einen Ventilkolben **25**, das/der mittels der Linearverstellung **P** der Spindelwelle **3** entsprechend in Pfeilrichtungen **P** verstellt bzw. gesteuert wird. Entsprechende Steuer-/Wegeventile oder dergleichen sind vielfach bekannt,

so dass die Funktionsweise und deren Aufbau etc. hier nicht näher erläutert werden brauchen.

[0035] Durch ein Verschwenken der Spindelmutter **2** um die Schwenkachse **16** bzw. um die Wellenabschnitte **17** gelangt das Gewinde **12** der Spindelmutter **2** außer Eingriff in Bezug zur Spindelwelle **3** bzw. deren Gewinde **13**. Dies ist vor allem in **Fig. 3** veranschaulicht. Hier wird auch deutlich, dass die Spindelmutter **2** kein vollumfängliches bzw. „vollständiges“ Gewinde **12** im Innern aufweist, wie dies „normale“ Muttern besitzen. Vielmehr sind zwei voneinander getrennte, separate Gewindeabschnitte **12** an beiden, in Längsrichtung der Drehachse **11** gegenüber angeordneten Enden vorhanden. Zudem erstrecken sich diese Gewindeabschnitte **12** auch jeweils nur über einen vergleichsweise kleinen Bogenabschnitt der Spindelmutter **2** bzw. über deren inneren Umfang, so dass im gekippten, ausgekuppelten Zustand gemäß **Fig. 3** die Mutter **2** auch seitlich, d.h. längs der Schwenkachse **16**, keine Gewindeabschnitte aufweist, die in das Gewinde **13** der Spindel **3** eingreifen. Vorzugsweise kreuzen/schneiden sich die beiden Achsen **11** und **16** (vgl. **Fig. 2** und **Fig. 3**).

[0036] Diese vorteilhafte Spindelmutter **2** gemäß der Erfindung kann z.B. dadurch hergestellt werden, dass in Bezug zum Innengewinde **12** bzw. inneren Gewinde **12** der Mutter **2** eine vorteilhafte schräge Bohrung bzw. zylinderförmige Ausnehmung, d.h. im spitzen Winkel **W**, gemäß **Fig. 3**, generiert bzw. eingebracht wird. Hierbei ist der Durchmesser der Bohrung/Ausnehmung in vorteilhafter Weise nahezu gleich bzw. etwas größer als der Außendurchmesser der Spindelwelle **3**.

[0037] Zudem sind in vorteilhafter Weise zwei Anschläge **21** vorgesehen, die die Verstellung bzw. Verkipfung der Spindelmutter **2** begrenzen bzw. vorteilhafterweise die Mutter **2** in jeder Stellung bzw. jedem Kupplungszustand/-positionierung exakt positionieren (vgl. **Fig. 2** und **Fig. 3**).

[0038] Wie in **Fig. 3** deutlich wird, ist die Spindelmutter **2** in einem spitzen Winkel **W** verkipfbar, um außer Eingriff mit der Spindelwelle **3** zu gelangen. Hierfür ist in vorteilhafter Weise ein Elektromagnet **18** bzw. eine Spule **18** mit einer nicht näher dargestellten Rückstellvorrichtung bzw. -Feder vorgesehen, die über einen Hebel **19** das Kuppeln der Spindelmutter **2** gemäß der Erfindung generiert. Der Hebel **10** bzw. das Aktorelement **19** ist wiederum drehbar gelagert, wobei eine Achse **20** und vorzugsweise auch der Hebel **19** jeweils in vorteilhafter Weise von der Spindelmutter **2** beabstandet angeordnet sind.

[0039] So kann bei einem besonderen Betriebsfall, wie z.B. einem Notfall oder bei einem Stromausfall, durch Abschalten bzw. Kontrollieren und/oder durch einen Stromausfall erreicht werden, dass die Spindel-

mutter **2** vom eingekuppelten Zustand gemäß **Fig. 2** in den ent-/ausgekuppelten Zustand gemäß **Fig. 3** verändert wird bzw. wechselt/schaltet. Hiermit ist die Spindelwelle **3** „freigelegt“ bzw. entriegelt und frei verstellbar bzw. frei beweglich in Längsrichtung der Drehachse **11**, d.h. in beide Richtungen frei und besonders kraftarm bzw. schnell verstellbar. Dementsprechend kann die Spindelwelle **3** in diesem entkuppelten Zustand durch die Spindelmutter **2** „druchrutschen“ und der Elektromagnet **18** wirkt bzw. realisiert eine Art „erste Rückstellvorrichtung“ gemäß der Erfindung.

[0040] Wie in **Fig. 1** deutlich wird, ist eine vorteilhafte weitere bzw. „zweite“ Rückstellvorrichtung **22** mit einer Rückstellfeder **23** an einem dem Motor **5** gegenüberliegenden Ende des Ventiltriebes **1** vorgesehen. Diese bewirkt im ausgekuppelten Zustand der Spindelmutter **2** bzw. Spindelwelle **3** gemäß **Fig. 3** dass sich die Spindelwelle **3** (automatisch) längs der Drehachse **11** in Richtung zum Motor **5** verstellt bzw. sehr schnell bewegt. Der realisierbare Rückstellweg der Spindelwelle **3** hängt hierbei von einem vorteilhaften Anschlag bzw. einem Abstand **A** der Rückstellvorrichtung **22** ab. Vorzugsweise ist dieser so gewählt/eingestellt, dass die Spindelwelle **3** in einer mittleren Position bzw. der Mittelstellung positioniert wird.

[0041] Damit werden beispielsweise entsprechende Vorgaben bzw. Vorschriften in bestimmten Anwendungsgebieten erfüllbar, was den Einsatz bzw. den Anwendungsbereich des Ventiltriebes **1** gemäß der Erfindung erweitert, z.B. für bestimmte Hydraulikanwendungen, Sicherheitsanwendungen oder dergleichen.

[0042] Alternativ kann auch eine manuelle Positionierung im entkuppelten Zustand erfolgen bzw. realisiert werden, z.B. wird in einer besonderen Anwendung die Spindelwelle **3** nur gemäß der Erfindung bzw. mittels der Spindelmutter **2** entsprechend entkuppelt bzw. „freigestellt“ und kann dann (beliebig) manuell verstellt werden.

[0043] Generell kann mittels des dargestellten Ventiltriebes **1** einerseits eine Verstellung des Ventiles **24** bzw. Ventilkolbens **25** mit sehr großen Stellkräften im Normalbetrieb erreicht werden, insb. mittels des Über-/Untersetzungsgetriebes **7** und vergleichsweise „flache“ Gewindesteigungen/Gewindegängen der Gewinde **12**, **13**. Andererseits kann eine sichere Positionierung bzw. Steuerung des Ventiles **24** bzw. des Ventilkolbens **25** auch/gerade bei Stromausfall verwirklicht werden, insb. mittels der vorteilhaften Spindelmutter **2** bzw. dem Elektromagneten **18** bzw. Hebel **19**. Zudem wird diese Positionierung bzw. die Rückstellung mittels der vorteilhaften Rückstelleinheit **22** besonders schnell ausführbar, was die Sicherheit zusätzlich erhöht. Alternativ können auch beliebig andere Ruhepositionen des Ventils **24** bzw.

Ventilkolbens **25** verwirklicht werden, z.B. in Endstellung bzw. beliebig (mit Hilfe des Abstandes **A**) einstellbare Zwischenstellungen.

[0044] Auch sind die verwendeten/eingesetzten Komponenten vergleichsweise kostengünstig und benötigen zudem relativ wenig Bauraum, was sich auf die Wirtschaftlichkeit und den Platzbedarf besonders positiv auswirkt.

Bezugszeichenliste

1	Ventilantrieb
2	Mutter
3	Spindel
4	Getriebe
5	Motor
6	Achse
7	Getriebe
8	Kupplung
9	Loch
10	Stift
11	Achse
12	Gewinde
13	Gewinde
14	Halterung
15	Gehäuse
16	Achse
17	Welle
18	Elektromagnet
19	Hebel
20	Achse
21	Anschlag
22	Rückstellung
23	Feder
24	Ventil
25	Ventilkolben
26	Anschlag
A	Abstand
D	Drehrichtung
P	Längsrichtung
W	Winkel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2228573 B1 [0004]

Patentansprüche

1. Ventiltrieb (1) zum Verstellen eines Ventils (24) und/oder Ventilkolbens (25), wobei wenigstens ein eine um eine Rotationsachse (6) rotierbare Antriebswelle aufweisender Antriebsmotor (5) vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Spindeltriebseinheit (4) zum Umwandeln der Rotation der Antriebswelle in eine Linearverstellung (P) des Ventiles (24) und/oder Ventilkolbens (25) vorgesehen ist, wobei die Spindeltriebseinheit (4) wenigstens eine Welle (3) und wenigstens eine in einer Antriebsphase des Antriebsmotors (5) mit der Welle (3) in Wirkverbindung stehende Spindelmutter (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Mutter-Kupplungseinheit (18, 19) zum Einkuppeln und/oder Entkuppeln der Spindelmutter (2) vorgesehen ist, wobei die Spindelmutter (2) zumindest zwei Betriebsstellungen aufweist, die einem eingekuppelten, ersten Kupplungszustand und einem entkuppelten, zweiten Kupplungszustand entsprechen, wobei die Mutter-Kupplungseinheit (18, 19) derart ausgebildet ist, die Spindelmutter (2) von einer der Betriebsstellungen in die andere Betriebsstellung zu überführen.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (3) um eine Drehachse (11) drehbar ist und dass wenigstens eine Haltevorrichtung (14) zum Halten und/oder Anordnen der Spindelmutter (2) an einem Gehäuseelement (15) vorgesehen ist.
3. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter-Kupplungseinheit (18, 19) als Verstellvorrichtung (18, 19) zum wenigstens teilweise quer zur Drehachse (11) der Welle (3) gerichteten Verstellen und/oder wenigstens teilweisen Beabstanden der Spindelmutter (2) ausgebildet ist.
4. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstellvorrichtung (18, 19) wenigstens eine Schwenkachse (16) zum Verschwenken der Spindelmutter (2) umfasst.
5. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter-Kupplungseinheit (18, 19) dazu ausgebildet ist, die Spindelmutter (2) zu verkippen und dadurch die Spindelmutter (2) von einer der Betriebsstellungen in die andere Betriebsstellung zu überführen.
6. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachse (16) quer und/oder senkrecht zur Drehachse (11) der Welle (2) ausgerichtet ist.
7. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verlängerung der Schwenkachse (16) einen Schnittpunkt mit der Drehachse (11) der Welle (3) aufweist.
8. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede der Betriebsstellungen einem Kupplungszustand entspricht.
9. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungszustände überlagert und winklig zueinander angeordnet sind.
10. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (3) wenigstens einen Gewindegang (13) aufweist und dass die Spindelmutter (2) wenigstens einen Gewindeabschnitt (12) für den Gewindegang (13) aufweist.
11. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewindeabschnitt (12) in dem ersten Kupplungszustand im Eingriff mit dem Gewindegang (13) ist und dass der Gewindeabschnitt (12) in dem zweiten Kupplungszustand außer Eingriff vom Gewindegang (13) ist.
12. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindelmutter (2) wenigstens einen ersten Gewindeabschnitt (12) an einem ersten, in Richtung der Drehachse (11) betrachteten Endbereich und einen zweiten, vom ersten Gewindeabschnitt (12) in Richtung der Drehachse (11) beabstandeten Gewindeabschnitt (12) an einem zweiten, dem ersten Endbereich in Richtung der Drehachse (11) betrachtet gegenüber angeordneten Endbereich aufweist.
13. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Gewindeabschnitt (12) an einer ersten, quer zur Drehachse (11) betrachteten Seite und der zweite Gewindeabschnitt (12) an einer zweiten, der ersten Seite quer zur Drehachse (11) betrachtet gegenüber angeordneten Seite der Spindelmutter (2) angeordnet sind.
14. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Rückstelleinheit (18, 22) und/oder Rückstellfeder (23) zum Rückstellen des Ventils (24) und/oder Ventilkolbens (25) und/oder der Welle (3) und/oder der Spindelmutter (2) vorgesehen ist.
15. Ventiltrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückstelleinheit (18, 22) als Notfalleinheit (18, 22) zum Positionieren und/oder Stellen des Ventils (24) und/oder Ventilkolbens (25) und/oder der Welle (3) und/oder der Spindelmutter (2) in eine Notposition und/oder Mitte des Verstellweges ausgebildet ist.

16. Ventilantrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückstelleinheit (18, 22) wenigstens einen Elektromagneten (18) umfasst.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

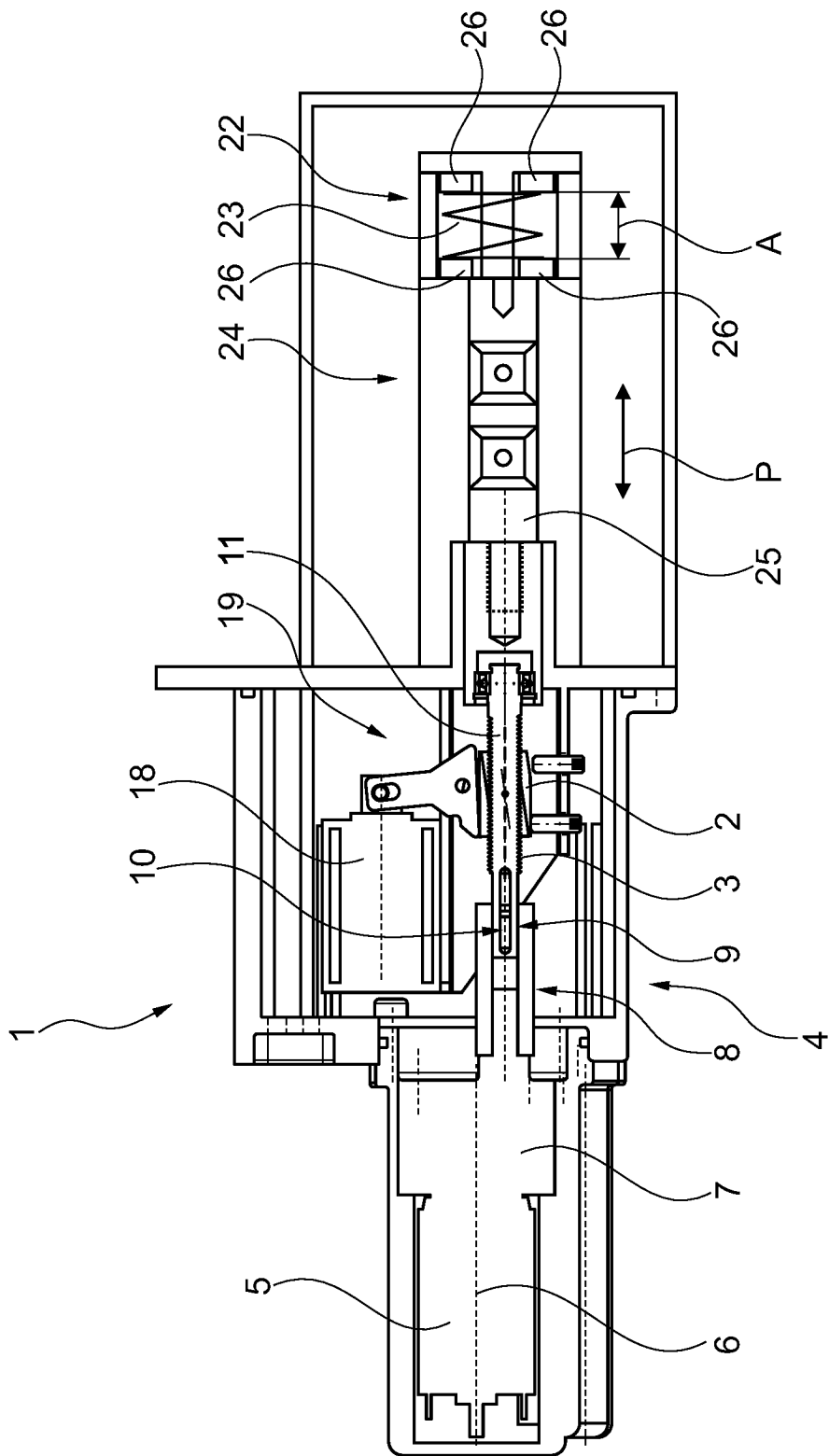


Fig. 1

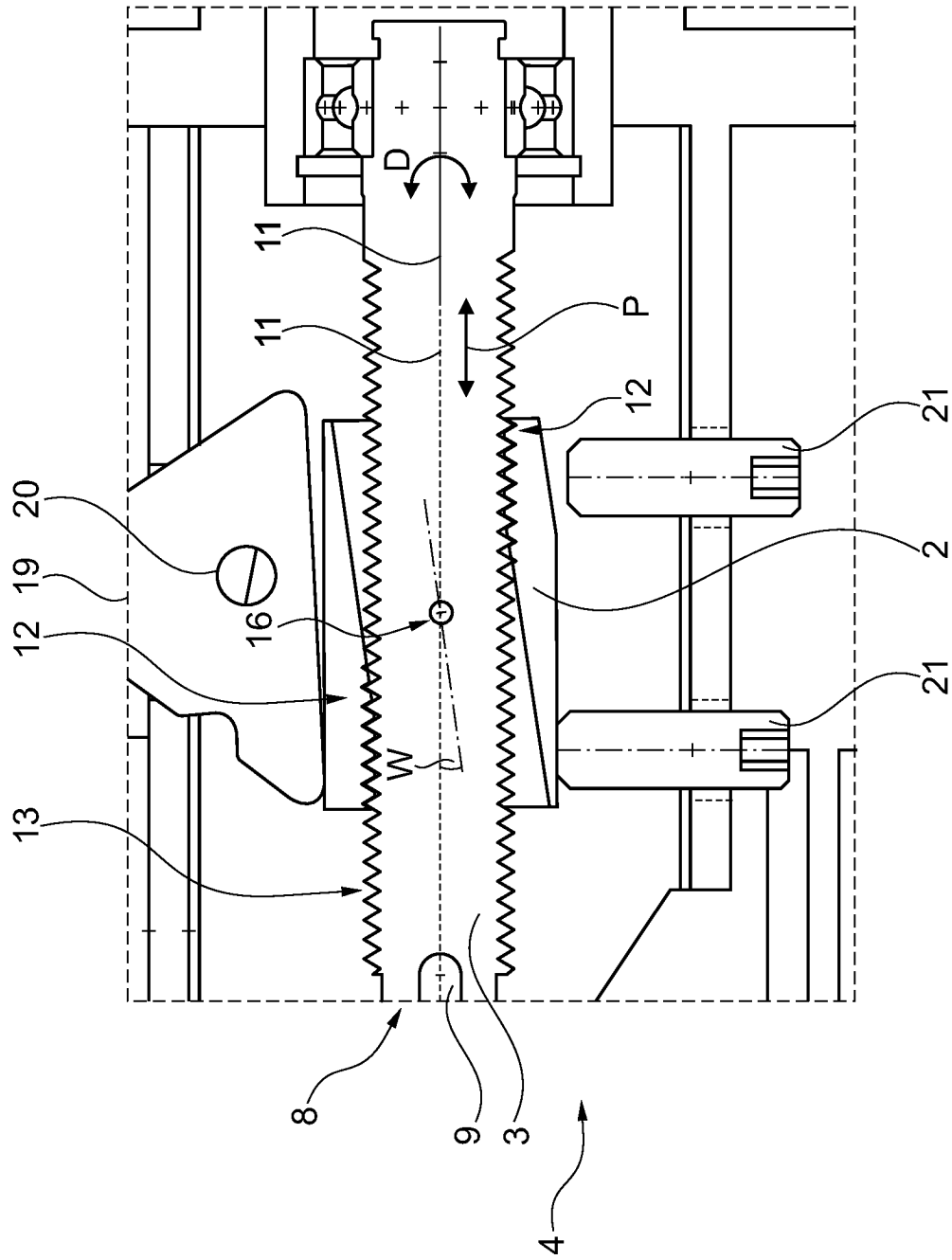


Fig. 2

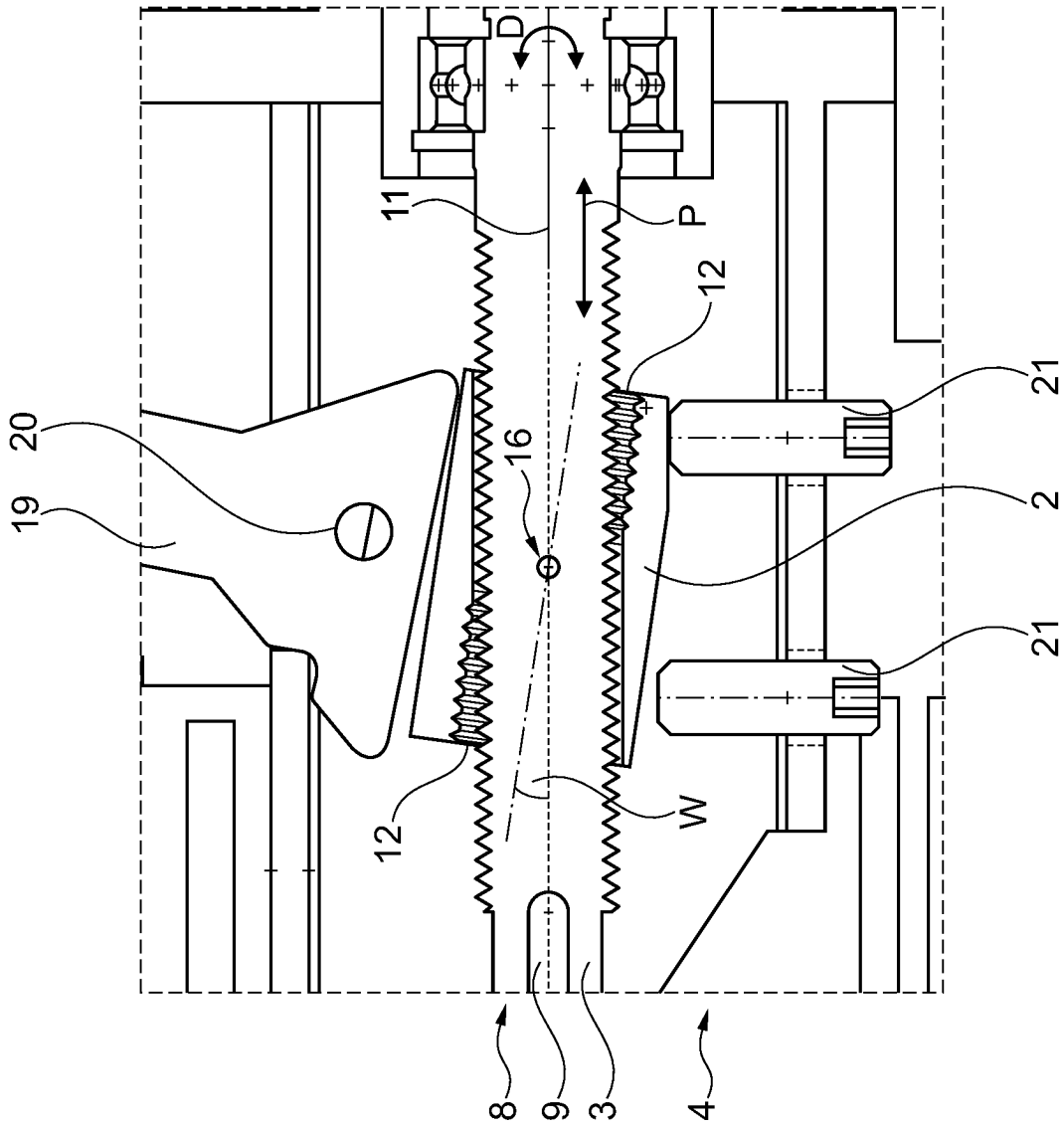


Fig. 3

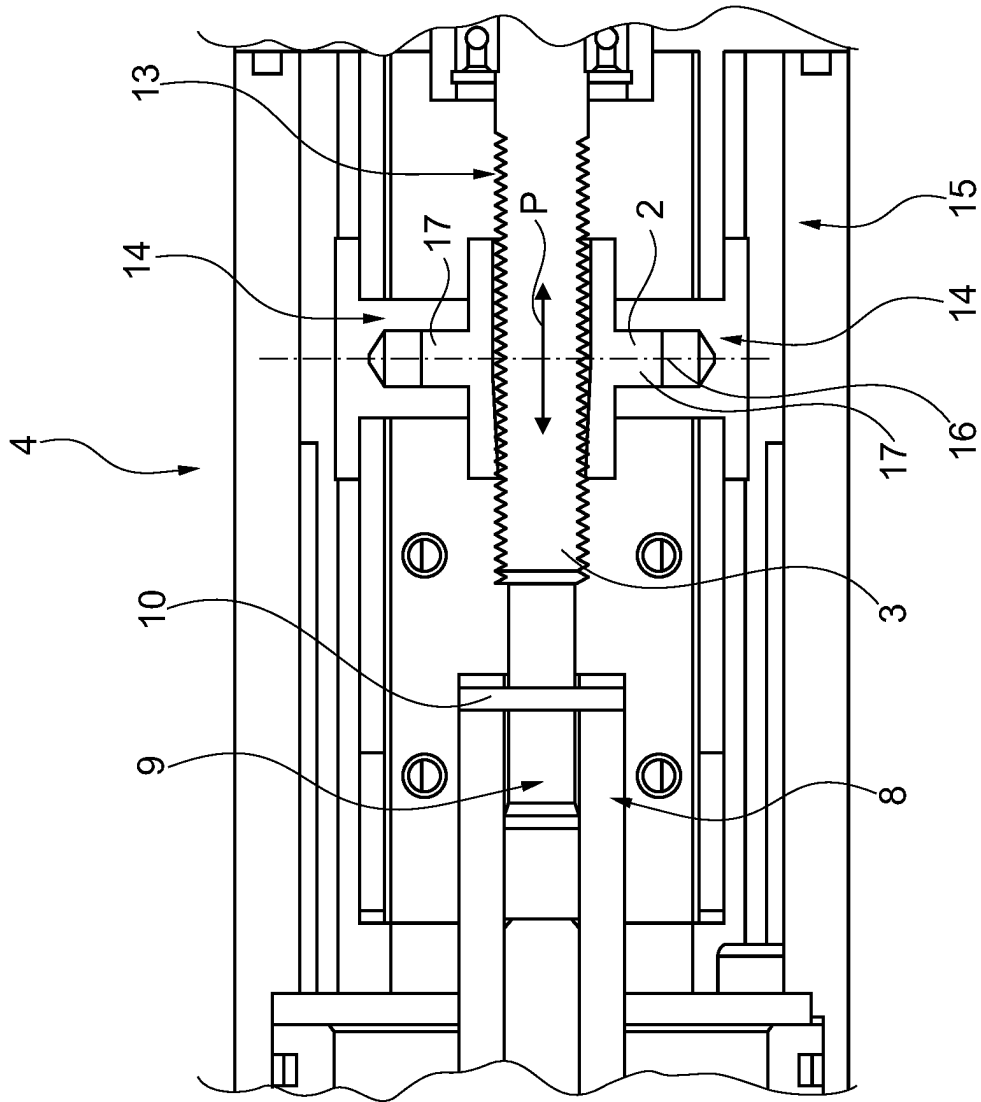


Fig. 4