(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2010 (17.06.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/065976 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 3/02 (2006.01) *F16K 3/314* (2006.01)
F16K 3/18 (2006.01) *F16K 51/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2009/000474

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Dezember 2009 (04.12.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 061 315.0
11. Dezember 2008 (11.12.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **VAT HOLDING AG** [CH/CH]; Seelistrasse, CH-9469 Haag (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **EHRNE, Florian** [AT/AT]; Austrasse 66a, A-6800 Feldkirch (AT). **BLECH, Thomas** [AT/AT]; Egelseestrasse 13, A-6800 Feldkirch (AT).

(74) Anwälte: **HOFMANN, Ralf** et al.; Egelseestrasse 65a, Postfach 61, A-6806 Feldkirch (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: MOUNTING OF A VALVE PLATE ON A VALVE ROD

(54) **Bezeichnung** : AUFHÄNGUNG EINER VENTILPLATTE AN EINER VENTILSTANGE

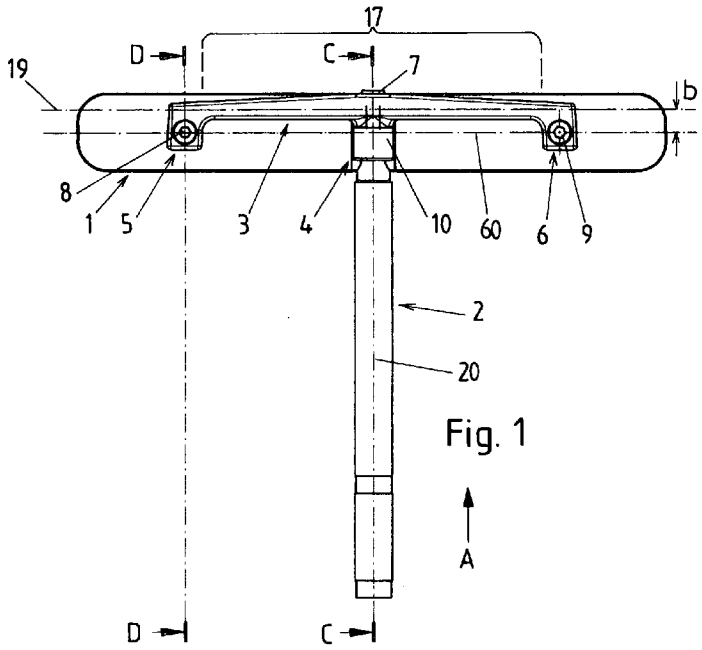


Fig. 1

(57) **Abstract**: In a mounting of a valve plate (1) on a valve rod (2) by means of a cross member (3) extending transversely with respect to the valve rod (2), the cross member (3) is connected at a central connecting point (4) to the valve rod (2) and is connected at at least two lateral connecting points (5, 6), which are situated on both sides of the central connecting point (4), to the valve plate (1). The cross member (3) is at a distance (a) from the valve plate (1) in a central section (17) which comprises the central connecting point (4) and sections of the cross member (3) adjacent to said central connecting point (4) at both sides. By means of a twisting of the cross member (3), the valve plate (1) can be pivoted relative to the valve rod (2) about a pivot axis (19) which is at right angles to the valve plate (1).

(57) **Zusammenfassung**: Bei einer Aufhängung einer Ventilplatte (1) an einer Ventilstange (2) mittels einem quer zur Ventilstange (2) sich erstreckenden Querträger (3) ist der Querträger (3) an einer mittleren Verbindungsstelle (4) mit der Ventilstange (2) verbunden und an mindestens zwei, beidseitig der mittleren Verbindungsstelle (4) liegenden seitlichen Verbindungsstellen (5, 6) mit der Ventilplatte (1) verbunden. Der Querträger (3) weist in einem mittleren Abschnitt (17), der die mittlere Verbindungsstelle (4) und beidseitig an diese

anschließende

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/065976 A1

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Abschnitte des Querträgers (3) umfasst, einen Abstand (a) von der Ventilplatte (1) auf. Durch eine Verwindung des Querträgers (3) ist die Ventilplatte (1) gegenüber der Ventilstange (2) um eine rechtwinkelig zur Ventilplatte (1) stehende Schwenkachse (19) verschwenkbar.

Aufhängung einer Ventilplatte an einer Ventilstange

Die Erfindung bezieht sich auf eine Aufhängung einer Ventilplatte an einer Ventilstange mittels einem quer zur Ventilstange sich erstreckenden Querträger, der an einer mittleren Verbindungsstelle mit der Ventilstange verbunden ist und an mindestens zwei, beidseitig der mittleren Verbindungsstelle liegenden seitlichen Verbindungsstellen mit der Ventilplatte verbunden ist und der in einem mittleren Abschnitt, der die mittlere Verbindungsstelle und beidseitig an diese anschließende Abschnitte des Querträgers umfasst, einen Abstand von der Ventilplatte aufweist. Weiters bezieht sich die Erfindung auf ein Vakuumventil mit einer solchen Aufhängung.

Eine Aufhängung der eingangs genannten Art geht aus dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 3-5 der US 6,471,181 B2 hervor. Ein mit der Ventilstange zu verbindender Querträger umfasst eine erste Platte, die eine konische Öffnung zur Aufnahme des Endes der Ventilstange aufweist, die mit der ersten Platte verschraubt wird. Beidseitig der mittleren Verbindungsstelle mit der Ventilstange sind an der ersten Platte elastische Lagerblöcke angebracht, an deren der ersten Platte gegenüberliegenden Seiten zweite Platten angebracht sind, welche jeweils mit der Ventilplatte verschraubt werden. In die elastischen Lagerblöcke sind, beispielsweise zylindrische, Kraftübertragungselemente eingebettet. Durch die elastischen Lagerblöcke und die eingebetteten Kraftübertragungselemente wird eine Verkippung um eine rechtwinkelig zur Ventilstange stehende Achse ermöglicht, wodurch eine gleichmäßigere Anpressung der Dichtung der Ventilplatte am Ventilsitz erreicht wird.

Eine solche Verschwenkbarkeit der Ventilplatte um eine rechtwinkelig zur Ventilstange liegende Achse ist insbesondere bei solchen Vakuumventilen von Vorteil, bei denen über einen frei auskragenden Abschnitt der Ventilstange eine Schließkraft auf die Ventilplatte ausgeübt wird, mit der die Ventilplatte an den Ventilsitz angedrückt wird. Durch die über die Ventilstange übertragene Schließkraft kommt es zu einer gewissen Durchbiegung der Ventilstange, wobei durch eine entsprechende Verschwenkung (beispielsweise im Bereich von 0,5°) der Ventilplatte gegenüber der Ventilstange die parallele Ausrichtung der Ventil-

platte gegenüber dem Ventilsitz erreicht wird und die an der Ventilplatte oder auch am Ventilsitz angeordnete Dichtung gleichmäßiger belastet wird.

Solche Vakuumventile mit frei auskragenden Ventilstangen sind beispielsweise in unterschiedlichen Ausführungsformen in Form von L-Ventilen bekannt. Auch bei sogenannten Pendelventilen, bei denen die Ventilstange zur Verlagerung der Ventilplatte von ihrer die Ventilöffnung freigebenden in ihre die Ventilöffnung überdeckende aber vom Ventilsitz abgehobene Stellung um eine, z.B. rechtwinkelig zur Ventilstange stehende, Achse verschwenkt wird, sind solche frei auskragenden Ventilstangen vorhanden.

L-Ventile gehen beispielsweise aus der US 6,431,518 B1, US 6,416,037 B1, US 6,966,538 B2, US 5,641,149 A und der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2008 049 353.8 hervor.

Aus der US 2008/0066811 A1 ist weiters ein Vakuumventil bekannt, bei dem eine Ventilplatte mit ersten und zweiten Querträgern verbunden ist. Zur Verschiebung der Ventilplatte in ihrer Ebene, um sie von einer die Ventilöffnung freigebenden Stellung in eine die Ventilöffnung überdeckende aber vom Ventilsitz noch abgehobene Stellung zu bringen, dienen erste Kolben-Zylinder-Einheiten. Zur Anpressung der Ventilplatte an den Ventilsitz dienen von zweiten Kolben-Zylinder-Einheiten angetriebene Stößel, die mit seitlichen Enden der Querträger zusammenwirken. Die Querträger sind mit der Ventilplatte über Verbindungsglieder verbunden. Diese weisen von einer Verbindungsstelle mit dem Querträger beidseitig in Längsrichtung des Querträgers sich erstreckende Verbindungsarme auf, die endseitig mit einem gemeinsamen in Längsrichtung des Querträgers sich erstreckenden Verbindungsschenkel verbunden sind, welcher an mehreren in Längsrichtung des Querträgers beabstandeten Stellen an der Ventilplatte angeschraubt ist. Es soll dadurch eine gleichmäßigere Kraftübertragung in Längsrichtung der Querträger erreicht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es eine einfach ausgebildete Aufhängung der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der eine gewisse Verschwenkung, beispielsweise im Bereich von 1°, der Ventilplatte gegenüber der Ventilstange um eine rechtwinkelig zur Ventilstange stehende Schwenkachse ermöglicht wird. Erfindungsgemäß gelingt dies durch eine Aufhängung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Bei der Aufhängung der Erfindung wird die Verschwenkbarkeit der Ventilplatte gegenüber der Ventilstange um eine rechtwinkelig zur Ventilstange stehende Schwenkachse durch

eine Verwindung des Querträgers ermöglicht. Es kann dadurch eine sehr einfache Ausbildung erreicht werden. Der Querträger kann vorzugsweise vollständig aus Metall ausgebildet sein, z.B. materialeinstückig. Zwischenelemente aus elastomeren Materialien können vorteilhafterweise entfallen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird durch ein Drehmoment, welches auf den Querträger um die Schwenkachse wirkt und 80Nm beträgt, über die Verwindung des Querträgers die Ventilplatte gegenüber der Ventilstange um mindestens 0,2°, vorzugsweise mindestens 0,3° verdreht.

Der Querträger kann in einer möglichen Ausführungsform gerade ausgebildet sein, wobei er sich parallel zur Schwenkachse erstreckt. In anderen Ausführungsformen kann er auch geneigt zur Schwenkachse verlaufende Abschnitte aufweisen. Hierbei ist seine Ausdehnung in Richtung der Schwenkachse wesentlich größer als in Richtung parallel zur Ventilstange oder in Richtung rechtwinkelig zur Schwenkachse und rechtwinkelig zur Ventilstange. Günstigerweise ist seine Ausdehnung in Richtung parallel zur Ventilstange mindestens 5 mal größer als in die Richtungen rechtwinkelig hierzu.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine in erfindungsgemäßer Weise an einer Ventilstange aufgehängte Ventilplatte, in Ansicht;

Fig. 2 eine Unteransicht dieser Teile (Blickrichtung A in Fig. 1);

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt B von Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie CC von Fig. 1;

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie DD von Fig. 1;

Fig. 6 eine Schrägsicht nach Art einer Explosionsdarstellung;

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines L-Ventils, bei dem die Aufhängung der Fig. 1 bis 6 einsetzbar ist, in Ansicht, teilweise aufgeschnitten;

Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie EE von Fig. 7;

Fig. 9 eine Ansicht einer weiteren möglichen Ausbildungsform eines L-Ventils mit einer Aufhängung entsprechend den Fig. 1 bis 6, in Ansicht;

Fig. 10 einen Schnitt entlang der Linie FF von Fig. 9;

Fig. 11 ein vergrößertes Detail G von Fig. 10;

Fig. 12 eine Schrägsicht dieses Vakuumventils;

Fig. 13 eine Schrägsicht des Ventilantriebs dieses Vakuumventils mit der Ventilstange;
Fig. 14 eine Schrägsicht des Ventilantriebs dieses Vakuumventils mit der Ventilstange nach Art einer Explosionsdarstellung;
Fig. 15, 16 und 17 eine Seitenansicht, Ansicht und Unteransicht einer in erfindungsgemäßer Weise an einer Ventilstange aufgehängten Ventilplatte gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;
Fig. 18 einen Schnitt entlang der Linie HH von Fig. 16;
Fig. 19 ein vergrößertes Detail I von Fig. 17;
Fig. 20 ein vergrößertes Detail J von Fig. 17;
Fig. 21 eine Ansicht einer Ventilplatte mit einem einstückig daran angeformten Querträger, einem Endabschnitt einer Ventilstange und einer Verbindungsschraube gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;
Fig. 22 und 23 die Ventilplatte mit dem angeformten Querträger in Draufsicht und in Schrägsicht.
In den Figuren sind bei verschiedenen Ausführungsbeispielen analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Aufhängung einer Ventilplatte 1 an einer Ventilstange 2 ist in den Fig. 1 bis 6 dargestellt. Die Aufhängung erfolgt über einen Querträger 3, der an einer mittleren Verbindungsstelle 4 starr mit der Ventilstange 2 und an beidseitig der mittleren Verbindungsstelle 4 liegenden seitlichen Verbindungsstellen 5, 6 starr mit der Ventilplatte 1 verbunden ist. Die Verbindungen mit der Ventilplatte 1 und der Ventilstange 2 erfolgen jeweils direkt bzw. unmittelbar, d.h. der Querträger 3 liegt bei der mittleren Verbindungsstelle 4 an der Ventilstange 2 und an den seitlichen Verbindungsstellen 5, 6 an der Ventilplatte 1 an.

Sowohl die Verbindung mit der Ventilstange 2 als auch die Verbindungen mit der Ventilplatte 1 erfolgen in diesem Ausführungsbeispiel über Verbindungsschrauben 7, 8, 9.

Zur Verbindung mit der Ventilstange 2 weist der Querträger 3 im Ausführungsbeispiel einen Ansatz 10 mit einer Aufnahmeöffnung auf, in welche der Endabschnitt der Ventilstange 2 einsteckbar ist. Die Ventilstange 2 ist stirnseitig mit einer Gewindebohrung 11 versehen, in die die Verbindungsschraube 7 einschraubbar ist, welche durch eine in die Aufnahmeöffnung reichende Durchtrittsbohrung 12 einsteckbar ist. Die Ventilstange 2 ist in der Aufnahmeöffnung des Ansatzes 10 vorzugsweise gegen Verdrehung gesichert.

Zur Verbindung mit der Ventilplatte 1 sind im Ausführungsbeispiel in seitlichen Endabschnitten des Querträgers 3 Durchtrittsbohrungen 13, 14 ausgebildet, durch die die Verbindungsschrauben 8, 9 durchgesteckt sind. Die Verbindungsschrauben 8, 9 sind weiters in Gewindebohrungen 15, 16 der Ventilplatte 1 eingeschraubt.

In einem mittleren Abschnitt 17 des Querträgers 3, der sich über den Bereich der Verbindungsstelle 4 und über seitlich daran anschließende Abschnitte bis zu Vorsprüngen 18 erstreckt, die im Bereich der seitlichen Verbindungsstellen 5, 6 ausgebildet sind, ist der Querträger 3 von der Ventilplatte 1 beabstandet. Dieser Abstand a (dessen Größe variieren kann) ist an einer Stelle in Fig. 3 beispielhaft bezeichnet. Die seitlichen Enden des Querträgers 3 mit den Verbindungsstellen 5, 6 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel abgewinkelt ausgebildet. Auch andere Ausbildungen, beispielsweise gerade Enden (vgl. das weiter hinten beschriebene Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 15 bis 20) sind denkbar und möglich.

Durch ein einwirkendes Drehmoment ist die Ventilplatte 1 um eine gedachte Schwenkachse 19 verschwenkbar, beispielsweise im Bereich +/- 1°. Die Schwenkachse 19 liegt rechtwinkelig zur Längsachse 20 der Ventilstange 2 und parallel zur Hauptebene der Ventilplatte 1. Zu einem solchen um die Schwenkachse 19 wirkenden Drehmoment kommt es, wenn die Ventilplatte 1 mittels der Ventilstange 2 an einen Ventilsitz angedrückt wird und die Ventilstange 2 hierbei gebogen wird. Die Verschwenkung um die Schwenkachse 19 erfolgt hierbei durch eine Verwindung des Querträgers 3. Beispielsweise kann bei einem um die Schwenkachse 19 ausgeübten Drehmoment in der Höhe von 80Nm eine Verschwenkung der Ventilplatte 1 gegenüber der Ventilstange 2 um die Schwenkachse 19 um einen Schwenkwinkel von 0,4° bewirkt werden.

Die Verschwenkung der Ventilplatte 1 gegenüber der Ventilstange 2 um die Schwenkachse 19 wird also durch die Elastizität des Materials, aus dem der Querträger 3 besteht, ermöglicht. Vorzugsweise besteht der Querträger 3 hierbei aus Metall.

Ausgehend von der Nullstellung, in der keine äußeren Kräfte auf die Ventilplatte 1 gegenüber der Ventilstange 2 einwirken, ist eine Verschwenkung der Ventilplatte 1 um die Schwenkachse 19 von mindestens 0,5°, vorzugsweise mindestens 1° möglich, wobei sich die Ventilplatte bei Beendigung von einwirkenden äußeren Kräften wieder in die Nullstellung zurückstellt. Die Verschwenkung zumindest in diesem Bereich erfolgt somit durch eine elastische Verformung des Querträgers 3.

Ausgehend von der Nullstellung, in der keine äußeren Kräfte auf die Ventilplatte 1 gegenüber der Ventilstange 2 einwirken, ist der auftretende Schwenkwinkel in der Praxis kleiner als 3°, meist kleiner als 1°.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Querträger materialeinstückig ausgebildet, besteht also nicht aus mehreren – beispielsweise materialschlüssig – miteinander verbundenen Teilen. Eine Ausbildung aus mehreren – beispielsweise materialschlüssig – miteinander verbundenen Teilen ist aber denkbar und möglich.

Die Verbindungsschraube 7, über die der Querträger 3 im gezeigten Ausführungsbeispiel mit der Ventilstange 2 verbunden ist, liegt parallel zur Längsachse 20 der Ventilstange 2 und rechtwinkelig zur Schwenkachse 19. Die Verbindungsschrauben 8, 9, über die der Querträger 3 im gezeigten Ausführungsbeispiel mit den Ventilplatten 1 verbunden ist, stehen rechtwinkelig zur Ebene der Ventilplatte 1 und rechtwinkelig zur Schwenkachse 19.

Zur Abdichtung der Ventilplatte 1 gegenüber einem Ventilsitz ist an der Ventilplatte 1 eine elastische Dichtung 26 angeordnet. Diese kann z.B. von einem in eine Nut eingesetzten O-Ring oder einer an die Ventilplatte 1 anvulkanisierten Dichtung gebildet werden. Andererseits könnte eine elastische Dichtung auch am Ventilsitz angeordnet sein und die Ventilplatte 1 mit einer Dichtfläche zum Zusammenwirken mit der elastischen Dichtung versehen sein.

In Fig. 1 ist weiters eine parallel zur Schwenkachse 19 liegende Mittellinie 60 der Ventilplatte 1 eingezeichnet. Die Mittellinie 60 erstreckt sich mittig zwischen den beiden Stellen, an denen die elastische Dichtung 26 die Längsachse 20 der Ventilstange 2 quert (es sind dies die beiden in Fig. 4 sichtbaren Schnittpunkte der elastischen Dichtung 26). Wenn die elastische Dichtung 26 wie im Ausführungsbeispiel zwei parallel zur Schwenkachse 19 und zur Mittellinie 60 verlaufende Abschnitte aufweist (die randseitig durch Verbindungsabschnitte verbunden werden), so liegt die Mittellinie 60 in Ansicht auf die Ventilplatte gesehen (Fig. 1) mittig zwischen diesen beiden Abschnitten.

Vorzugsweise ist die Schwenkachse 19 von dieser parallel zur Schwenkachse 19 liegenden Mittellinie 60 der Ventilplatte 1 beabstandet. Der Abstand b ist in Fig. 1 eingezeichnet. Dieser Abstand b beträgt vorzugsweise mindestens ein Fünftel des Abstandes zwischen den beiden Schnittpunkten der elastischen Dichtung 26 mit der Längsachse 20 der Ven-

tilstange 2. Die Schwenkachse 19 ist hierbei in eine Richtung von der Mittellinie 60 beabstandet, die der Richtung entgegengesetzt ist, in die die Ventilstange 2 vom Querträger 3 absteht.

Durch diesen Abstand der Schwenkachse 19 von der Mittellinie 60 kann im geschlossenen Zustand eine gleichmäßigere Verpressung der elastischen Dichtung 26 erreicht werden. Vorzugsweise kann der Abstand b so ausgelegt werden, dass auf die beiden auf gegenüberliegenden Seiten der Mittellinie 60 liegenden Abschnitte der Dichtung 26 im an den Ventilsitz angepressten Zustand der Ventilplatte 1 annähernd gleich große Presskräfte wirken (die Presskräfte unterscheiden sich vorzugsweise um weniger als 20%).

Falls die Dichtung 26 am Ventilsitz angeordnet ist und die mit ihr zusammenwirkende Dichtfläche an der Ventilplatte 1 angeordnet ist, so gilt das zuvor für die Lage der Mittellinie 60 Gesagte in Bezug auf die im geschlossenen Zustand des Ventils mit der Dichtung jeweils zusammenwirkenden Abschnitte der Dichtfläche.

Die Schwenkachse 19 erstreckt sich im Ausführungsbeispiel durch den mittleren, von der Ventilplatte 1 beabstandeten Abschnitt des Querträgers 3.

In den Fig. 7 und 8 ist eine mögliche Ausführungsform eines Vakuumventils, bei dem eine erfindungsgemäße Aufhängung zum Einsatz kommt, schematisch dargestellt, wobei Fig. 8 den geöffneten und Fig. 7 den geschlossenen Zustand des Vakuumventils zeigen.

Ausgehend von einer Offenstellung (Fig. 8), in der die Ventilplatte 1 eine in einer Wand 21 angeordnete Ventilöffnung 22 freigibt, ist die Ventilplatte 1 mittels einer ersten Kolben-zylinder-Einheit 23 in eine Zwischenstellung verfahrbar, in der sie die Ventilöffnung 22 überdeckt, vom die Ventilöffnung 22 umgebenden Ventilsitz 24 aber noch abgehoben ist. Beim Verfahren der Ventilplatte 1 von ihrer Offenstellung in ihre Zwischenstellung wird die Ventilstange 2 axial verschoben, die Ventilplatte 1 also in ihrer Hauptebene verschoben. Die Ventilstange 2 ist mit dem Kolben 25 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 23 verbunden, kann also als Kolbenstange der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 23 angesehen werden.

Zum Verfahren der Ventilplatte 1 von ihrer Zwischenstellung in ihre Schließstellung, in der sie an den Ventilsitz 24 angedrückt ist und in der eine an der Ventilplatte 1 angeordnete elastische Dichtung 26 (diese könnte auch am Ventilsitz 24 angeordnet sein) die Ventilöffnung 22 abdichtet, dient eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit 27. Diese ist mit dem Zylin-

der 28 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 23 verbunden, welcher um eine Achse 29 verschwenkbar gelagert ist. Der Kolben 30 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 27 stützt sich am Antriebsgehäuse 31 (welches starr mit der Wand 21 in Verbindung steht) ab, um den Zylinder 28 um die Achse 29 zu verschwenken.

Zur Abdichtung des Zylinders 28 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 23 dient eine zwischen dem Zylinder 28 und dem Ventilgehäuse 33 angeordnete elastische Dichtung 59. Weiters ist die Ventilstange 2 abgedichtet aus dem Zylinder 28 herausgeführt (die Dichtungen sind der Einfachheit halber nicht dargestellt). Stattdessen könnte beispielsweise auch eine Balgdichtung vorgesehen sein, die einerseits abgedichtet mit dem Ventilgehäuse 33, andererseits abgedichtet mit der Ventilstange 2 verbunden ist.

Zum Öffnen des Vakuumventils wird der Kolben 30 eingefahren, wodurch eine Feder 32 den Zylinder 28 zurückschwenkt und die Ventilplatte 1 von ihrer Schließstellung in ihre Zwischenstellung verfährt. In der Folge wird die Ventilplatte 1 mittels der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 23 in ihre Offenstellung verfahren.

Die Wand 21 stellt in diesem Ausführungsbeispiel ein Teil eines Ventilgehäuses 33 dar, mit dem das Antriebsgehäuse 31 starr verbunden ist. In einer anderen Ausführungsform könnte die Wand 21 auch Teil einer Vakuumkammer sein, wobei die Ventilöffnung 22 von einer Öffnung der Vakuumkammer gebildet wird. Weiters könnte das Ventilgehäuse 33 auch eine Art Insert bilden, bei dem die Wand 21 in den Vakuumbereich einer Vakuumkammer eingesetzt wird. Eine solche Ausbildung geht auch beim im Folgenden beschriebenen weiteren Ausführungsbeispiel für ein Vakuumventil mit einer erfindungsgemäßen Aufhängung der Ventilplatte an der Ventilstange hervor.

Dieses weitere Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 9 bis 14 dargestellt. Das Ventilgehäuse 33 ist hier als Insert zum Einbau in eine Vakuumkammer 34 ausgebildet, die nur in Fig. 10 mit strichlierten Linien dargestellt ist. Ein solcher Einbau in eine Vakuumkammer 34 ist bekannt.

Mit dem Ventilgehäuse 33 starr verbunden ist ein Antriebsgehäuse 31, das die Aktuatoren zum Öffnen und Schließen des Vakuumventils aufweist.

Die Ventilplatte 1 ist wiederum von einer Offenstellung, in der sie die Ventilöffnung 22 freigibt, über eine Zwischenstellung, in der sie die Ventilöffnung 22 überdeckt, vom die

Ventilöffnung 22 umgebenden Ventilsitz 24 aber abgehoben ist, in eine Schließstellung fahrbar, in der die an der Ventilplatte angeordnete elastische Dichtung 26 an die am Ventilsitz 24 vorgesehene Dichtfläche angedrückt ist. Die Dichtung 26 könnte auch am Ventilsitz 24 und die Dichtfläche an der Ventilplatte 1 angeordnet sein.

Zum Verfahren der Ventilplatte 1 von ihrer Offenstellung in ihre Zwischenstellung durch eine Verschiebung der Ventilstange 2, an der die Ventilplatte 1 in erfindungsgemäßer Weise aufgehängt ist, in ihre axiale Richtung 36 dienen erste Kolben-Zylinder-Einheiten mit Kolben 25. Diese sind über ein Joch 35 mit der Ventilstange 2 verbunden. Die Zylinderräume für die Kolben 25 sind in einer Lagereinheit 37 angeordnet. Der Zylinderdeckel 58 schließt die Zylinderräume für die Kolben 25.

Die Lagereinheit 37 ist gegenüber dem Antriebsgehäuse 31 in die und entgegen der Richtung 38 verschiebbar gelagert, die rechtwinkelig zur axialen Richtung 36 der Ventilstange 2 und parallel zur Achse 39 der Ventilöffnung 22 liegt. Die Lagereinheit 37 führ auch die Ventilstange 2 in die und entgegen der axialen Richtung 36 verschiebbar.

Die Verschiebung der Ventilplatte 1 von ihrer Zwischenstellung in ihre Schließstellung erfolgt durch eine Verschiebung der Lagereinheit 37 in die Richtung 38 gegenüber dem Antriebsgehäuse 31. Hierzu dienen zwischen der Lagereinheit 37 und dem Antriebsgehäuse 31 angeordnete Federn 40.

Zum Öffnen des Vakuumventils wird die Ventilplatte 1 zunächst von ihrer Schließstellung in ihre Zwischenstellung verschoben, indem die Lagereinheit 37 entgegen der Richtung 38 mittels zweiter Kolben-Zylinder-Einheiten, die Kolben 30 aufweisen, verschoben wird. Die Zylinderräume 41 für die Kolben 30 sind in der Lagereinheit 37 ausgebildet. Die Kolben 30 sind an Kolbenstangen 42 angebracht, die am Antriebsgehäuse 31 festgelegt sind und Durchtrittsöffnungen durch die Lagereinheit 37 durchsetzen.

Um im geschlossenen Zustand des Vakuumventils die Schließkraft, mit der die Ventilplatte 1 an den Ventilsitz 24 angedrückt wird, zu erhöhen, kann vorgesehen sein, zwischen dem Antriebsgehäuse 31 und der Lagereinheit 37 liegende Räume 43 mit einem Druckmedium, insbesondere Druckluft, zu beaufschlagen.

Zur Herausführung der Ventilstange 2 aus dem Vakuumbereich dient ein Balg 44.

In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Abschnitt der Ventilstange 2, der auf der von der Ventilplatte 1 abgewandten Seite aus der Lagereinheit 37 herausragt, im geschlossenen Zustand des Vakuumventils im Endbereich der Ventilstange an einem Anschlag 45 abgestützt. Der Anschlag 45 liegt hierbei auf der gleichen Seite der Ventilstange 2 wie die Ventilplatte 1 und ist am Antriebsgehäuse 31 oder einem hiermit verbundenen Teil angeordnet. Die Kraftübertragung von der Lagereinheit 37 auf die Ventilplatte 1 wird dadurch in der Schließstellung der Ventilplatte 1 verbessert.

In Fig. 11 sind schematisch die einwirkenden Kräfte dargestellt. Durch die über die Ventilstange 2 dargestellte Schließkraft F von beispielsweise 2000N kommt es zu einer Verbiegung der Ventilstange 2, wodurch sich ein Drehmoment um die Schwenkachse 19 (vgl. Fig. 9), beispielsweise in der Höhe von 80Nm ergibt, was zu einer Verwindung des Querträgers 3 und somit zu einer Verschwenkung der Ventilplatte 1 um die Schwenkachse 19, beispielsweise um 0,4°, führt.

Eine zweite Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Aufhängung der Ventilplatte 1 an der Ventilstange 2, die beispielsweise bei den zuvor beschriebenen L-Ventilen eingesetzt werden kann, ist in den Fig. 15 bis 20 dargestellt. Der Unterschied zum in dem Fig. 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht lediglich in der Form des Querträgers 3. Während dieser im Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 6 in seinen Endabschnitten, bei denen die seitlichen Verbindungsstellen 5, 6 mit den Vorsprüngen 18 liegen, abgewinkelt ausgebildet ist, ist der Querträger 3 beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 15 bis 20 zu seinen Enden hin gerade ausgebildet. Im Bereich der seitlichen Verbindungsstellen 5, 6 sind wiederum Vorsprünge 18 vorgesehen und im mittleren Abschnitt 17, der zwischen diesen Vorsprüngen 18 liegt, ist der Querträger 3 von der Ventilplatte 1 beabstandet (vgl. Abstand a in den Fig. 19 und 20).

Im Bereich der mittleren Verbindungsstelle 4 kann beispielsweise wiederum ein Ansatz 10 vorgesehen sein, in den die Ventilstange 2 endseitig einsteckbar ist. Die Verbindungen mit der Ventilplatte 1 und mit der Ventilstange 2 erfolgen über Verbindungsschrauben 7, 8, 9.

Durch die Elastizität des Querträgers 3 kann die Ventilplatte 1 gegenüber der Ventilstange 2 um die Schwenkachse 19 unter Verwindung des Querträgers 3 etwas verschwenkt werden. Beispielsweise kann der Schwenkbereich bzw. der bei einem bestimmten Drehmoment auftretende Schwenkwinkel gleich wie beim anhand der Fig. 1 bis 6 beschriebenen Ausführungsbeispiel sein.

Wiederum ist in dieser Ausführungsform die Schwenkachse 19 von der Mittellinie 60 der Ventilplatte bevorzugterweise beabstandet, vgl. den in Fig. 16 eingezeichneten Abstand b. Bezüglich der Lage der Mittellinie 60 und ihres Abstands von der Schwenkachse 19 gilt das bereits zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 6 Gesagte.

Eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Aufhängung einer Ventilplatte 1 an einer Ventilstange 2 ist in den Fig. 21 bis 23 dargestellt. Die Aufhängung erfolgt wiederum über einen Querträger 3, dessen Form sich wie unten beschrieben von den Querträgern der zuvor beschriebenen Ausführungsformen unterscheidet. Weiters ist in diesem Ausführungsbeispiel der Querträger 3 materialeinstückig mit der Ventilplatte 1 ausgebildet. Eine Ausbildung aus separaten Teilen, die miteinander verbunden werden, beispielsweise materialschlüssig, z.B. durch Verschweißen, ist aber ebenso möglich. Auch eine Ausbildung aus separaten Teilen und eine Verbindung durch Verschraubungen ist denkbar und möglich.

Der Querträger 3 ist im Bereich einer mittleren Verbindungsstelle 4 mit der Ventilstange 2 verbunden. Hierzu ist ein Endabschnitt der Ventilstange in eine Aussparung 46 in einem mittleren Verbindungsstück 47des Querträgers 3 eingesteckt und in dieser durch eine Verbindungsschraube 47 gehalten, welche eine Durchtrittsbohrung 12 durch das mittlere Verbindungsstück des Querträgers 3 durchsetzt und in eine Gewindebohrung der Ventilstange 2 eingeschraubt ist. Vom mittleren Verbindungsstück 47 gehen beidseitig Arme 48, 49 aus, die sich bis zu Verzweigungsstellen 50, 51 erstrecken. Von den Verzweigungsstellen gehen jeweils ein erster und ein zweiter Verzweigungsabschnitt 52, 53 aus, die sich bis zu seitlichen Verbindungsstellen 54, 55 bzw. 56, 57 erstrecken, an denen der Querträger 3 mit der Ventilplatte 1 verbunden ist.

Über den mittleren Abschnitt 17 des Querträgers 3, der das mittlere Verbindungsstück 47 und die von ihm beidseitig abstehenden Arme 48, 49 umfasst, ist der Querträger 3 von der Ventilplatte 1 beabstandet. Die von den Verzweigungsstellen 50, 51 ausgehenden Verzweigungsabschnitte 52, 53 sind zunächst ebenfalls von der Ventilplatte 1 beabstandet und nähern sich dieser zu den Verbindungsstellen 54-57 hin zunehmend an. Bei der gezeigten materialeinstückigen Ausbildung der Ventilplatte 1 mit dem Querträger 3 werden die Verbindungsstellen 54-57 von Materialbrücken gebildet.

Der jeweilige Verzweigungsabschnitt 52 entfernt sich über seinen Verlauf von der jeweiligen Verzweigungsstelle 50 bzw. 51 zur Verbindungsstelle 54 bzw. 56 zunehmend von der mittleren Verbindungsstelle 4. In diesem Sinn setzt er den jeweiligen Arm 48, 49 fort. Der jeweilige Verzweigungsabschnitt 53 nähert sich über seinen Verlauf von der jeweiligen Verzweigungsstelle 50 bzw. 51 zur Verbindungsstelle 55 bzw. 57 zunehmend der mittleren Verbindungsstelle 4 an.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind somit beidseitig der mittleren Verbindungsstelle 4 jeweils zwei seitliche Verbindungsstellen 54, 55 bzw. 56, 57 vorhanden. Es kann dadurch eine gleichmäßigere Kraftübertragung auf die Ventilplatte 1 erreicht werden, sodass diese mit einer geringen Materialstärke ausgebildet werden kann.

Es können auch mehr als jeweils zwei, also mehr als insgesamt vier seitliche Verbindungsstellen 54-57 durch entsprechende Verzweigungsabschnitte ausgebildet werden.

Durch eine Verwindung des Querträgers 3 kann sich die Ventilplatte 1 gegenüber der Ventilstange 2 um die Schwenkachse 19 etwas verschwenken. Der Schwenkbereich und die Größe des Schwenkwinkels bei einem bestimmten um die Schwenkachse 19 wirkenden Drehmoment kann hierbei beispielsweise gleich wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen sein. Die Verwindung des Querträgers 3 erfolgt hauptsächlich im Bereich der Arme 48, 49. Diese sind hierzu entsprechend dünn ausgebildet.

Beispielsweise kann die Einheit bestehend aus Ventilplatte 1 und, Querträger 3 durch Strangpressen (in Verbindung mit weiteren Bearbeitungsschritten) hergestellt werden.

In allen beschriebenen Ausführungsbeispielen liegt die Schwenkachse 19 rechtwinkelig zur Längsachse 20 der Ventilstange 2 und der Querträger 3 weist seine größte Ausdehnung in die Richtung der Schwenkachse 19 auf. Vorzugsweise ist die Ausdehnung des Querträgers 3 in die Richtung der Schwenkachse 19 mindestens 5 mal größer als in alle Richtungen rechtwinkelig hierzu.

Alle beschriebenen Ausführungsformen von Aufhängungen von Ventilplatten 1 an Ventilstangen 2 sind im Zusammenhang mit den beschriebenen L-Ventilen einsetzbar. Auch bei anderen Ventilen, beispielsweise L- oder Pendelventilen, sind diese Aufhängungen einsetzbar, insbesondere bei Ventilen mit frei auskragenden Ventilstangen, über die eine Anpresskraft der Ventilplatte an den Ventilsitz übertragen wird.

Vorzugsweise weist die Ventilplatte 1 in Richtung der Schwenkachse 19 eine größere Ausdehnung als in Richtung der Längsachse 20 der Ventilstange 2 auf (bezogen auf die Ausrichtung, in der die Hauptebene der Ventilplatte 1 parallel zur Schwenkachse 19 und zur Ventilstange 20 liegt). Die Ausdehnung in Richtung der Schwenkachse 19 ist hierbei vorzugsweise mindestens 3 mal so groß, besonders bevorzugt mindestens 5 mal so groß, wie die Ausdehnung in Richtung der Längsachse 20 der Ventilstange 2.

Beispielsweise kann die Ausdehnung der Ventilplatte 1 in Richtung der Schwenkachse 19 im Bereich zwischen 200 und 400mm und die Ausdehnung in Richtung der Längsachse 20 im Bereich zwischen 30 und 80mm liegen.

Die Verbindung des Querträgers 3 mit der Ventilstange 2 kann auch in anderer Weise als in den Ausführungsbeispielen dargestellt erfolgen. Beispielsweise könnte der Querträger 3 auch einen in Richtung der Längsachse der Ventilplatte 20 weisenden Vorsprung aufweisen, der in eine Aufnahmeöffnung der Ventilstange 2 einsteckbar ist.

Legende
zu den Hinweisziffern:

	1	Ventilplatte	31	Antriebsgehäuse
5	2	Ventilstange	32	Feder
	3	Querträger	33	Ventilgehäuse
	4	mittlere Verbindungsstelle	34	Vakuumkammer
	5	seitliche Verbindungsstelle	35	Joch
	6	seitliche Verbindungsstelle	36	axiale Richtung
10	7	Verbindungsschraube	37	Lagereinheit
	8	Verbindungsschraube	38	Richtung
	9	Verbindungsschraube	39	Achse
	10	Ansatz	40	Feder
	11	Gewindebohrung	41	Zylinderraum
15	12	Durchtrittsbohrung	42	Kolbenstange
	13	Durchtrittsbohrung	43	Raum
	14	Durchtrittsbohrung	44	Balg
	15	Gewindebohrung	45	Anschlag
	16	Gewindebohrung	46	Aussparung
20	17	mittlerer Abschnitt	47	Verbindungsstück
	18	Vorsprung	48	Arm
	19	Schwenkachse	49	Arm
	20	Längsachse	50	Verbindungsstelle
	21	Wand	51	Verbindungsstelle
25	22	Ventilöffnung	52	Verzweigungsabschnitt
	23	erste Kolben-Zylinder-Einheit	53	Verzweigungsabschnitt
	24	Ventilsitz	54	seitliche Verbindungsstelle
	25	Kolben	55	seitliche Verbindungsstelle
	26	Dichtung	56	seitliche Verbindungsstelle
30	27	zweite Kolben-Zylinder-Einheit	57	seitliche Verbindungsstelle
	28	Zylinder	58	Zylinderdeckel
	29	Achse	59	Dichtung
	30	Kolben	60	Mittellinie

Patentansprüche

1. Aufhängung einer Ventilplatte (1) an einer Ventilstange (2) mittels einem quer zur Ventilstange (2) sich erstreckenden Querträger (3), der an einer mittleren Verbindungsstelle (4) mit der Ventilstange (2) verbunden ist und an mindestens zwei, beidseitig der mittleren Verbindungsstelle (4) liegenden seitlichen Verbindungsstellen (5, 6, 54, 55, 56, 57) mit der Ventilplatte (1) verbunden ist und der in einem mittleren Abschnitt (17), der die mittlere Verbindungsstelle (4) und beidseitig an diese anschließende Abschnitte des Querträgers (3) umfasst, einen Abstand (a) von der Ventilplatte (1) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Verwindung des Querträgers (3) die Ventilplatte (1) gegenüber der Ventilstange (2) um eine rechtwinkelig zur Ventilstange (2) stehende Schwenkachse (19) verschwenkbar ist.

2. Aufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (3) materialeinstückig ausgebildet ist.

3. Aufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des Querträgers (3) mit der Ventilstange (2) mittels mindestens einer Verbindungsschraube (7) erfolgt.

4. Aufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (3) und die Ventilplatte (1) materialeinstückig ausgebildet sind.

5. Aufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des Querträgers (3) mit der Ventilplatte (1) mittels Verbindungsschrauben (8, 9) erfolgt.

6. Aufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig der mittleren Verbindungsstelle (4) jeweils eine einzige seitliche Verbindungsstelle (5, 6) vorhanden ist.

7. Aufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig der mittleren Verbindungsstelle (4) jeweils zwei seitliche Verbindungsstellen (54, 55; 56, 7) vorhanden sind.

8. Aufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein auf den Querträger (3) um die Schwenkachse (19) wirkendes Drehmoment von 80 Nm eine Verschwenkung der Ventilplatte (1) gegenüber der Ventilstange (2) um die Schwenkachse (19) von mindestens 0,2° erfolgt.

9. Aufhängung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein auf den Querträger (3) um die Schwenkachse (19) wirkendes Drehmoment von 80Nm eine Verschwenkung um die Schwenkachse (19) von mindestens 0,3° erfolgt.

10. Aufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (19) einen Abstand (b) von einer Mittellinie (60) aufweist, welche parallel zur Schwenkachse (19) liegt und welche sich im Falle der Anordnung einer elastischen Dichtung (26) an der Ventilplatte (1) mittig zwischen Schnittpunkten der elastischen Dichtung (26) mit der Längsachse (20) der Ventilstange (2) erstreckt oder welche sich im Falle einer Anordnung einer Dichtfläche an der Ventilplatte (1), die zum Zusammenwirken mit einer an einem Ventilsitz angeordneten elastischen Dichtung vorgesehen ist, mittig zwischen Schnittpunkten erstreckt, welche zum Zusammenwirken mit der elastischen Dichtung vorgesehene Abschnitte der Dichtfläche mit der Längsachse (20) der Ventilstange (2) aufweisen.

11. Vakuumventil umfassend eine Ventilplatte (1) und eine Ventilstange (2), an der die Ventilplatte (1) aufgehängt ist und mittels der die Ventilplatte (1) zwischen einer Offenstellung, in der das Vakuumventil geöffnet ist, und einer Schließstellung, in der das Vakuumventil geschlossen ist und die Ventilplatte (1) eine Ventilöffnung (22) abdichtet, verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängung der Ventilplatte (1) an der Ventilstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.

12. Vakuumventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (1) ausgehend von einer Offenstellung, in der sie eine Ventilöffnung (22) freigibt, mittels mindestens einer die Ventilstange (2) in axialer Richtung verschiebenden ersten Kolben-Zylinder-Einheit (23) in eine Zwischenstellung verfahrbar ist, in der sie die Ventilöffnung (22) überdeckt, von einem die Ventilöffnung (22) umgebenden Ventilsitz (24)

aber abgehoben ist, und dass die Ventilplatte (1) ausgehend von der Zwischenstellung mittels mindestens einer zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (27), von der die Ventilstange (2) um eine Achse (39) verschwenkbar ist oder in Richtung rechtwinkelig ihrer Längsachse (20) verschiebbar ist, in eine Schließstellung verfahrbar ist, in der die Ventilplatte (1) an den Ventilsitz (24) angedrückt ist.

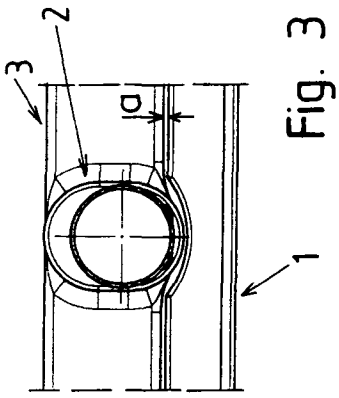


Fig. 3

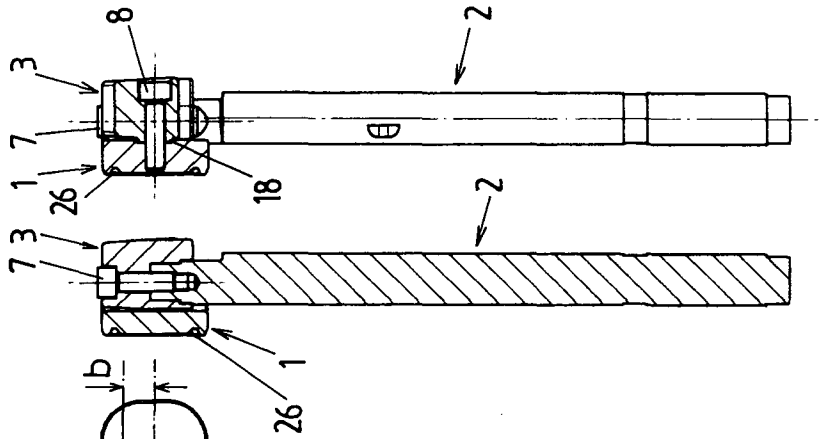


Fig. 4

Fig. 5

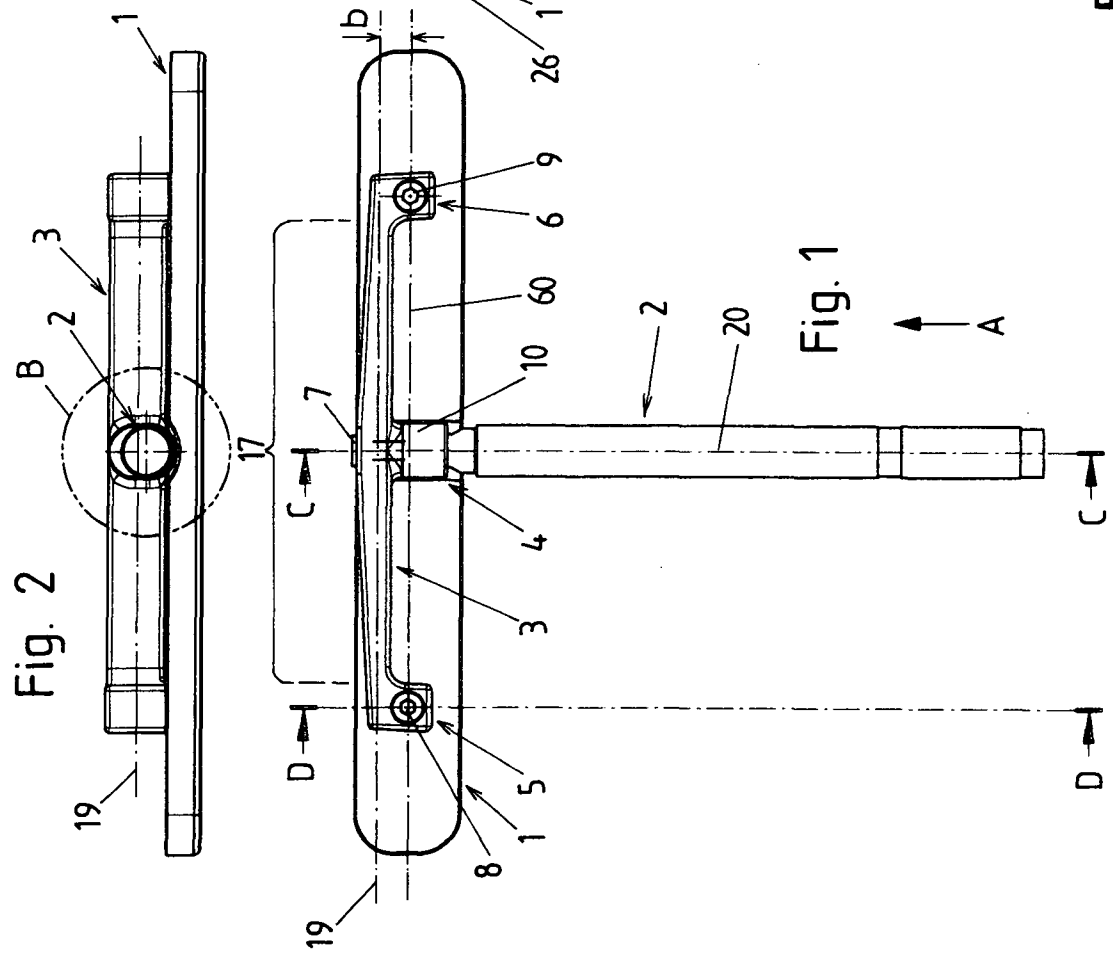


Fig. 2

Fig. 1

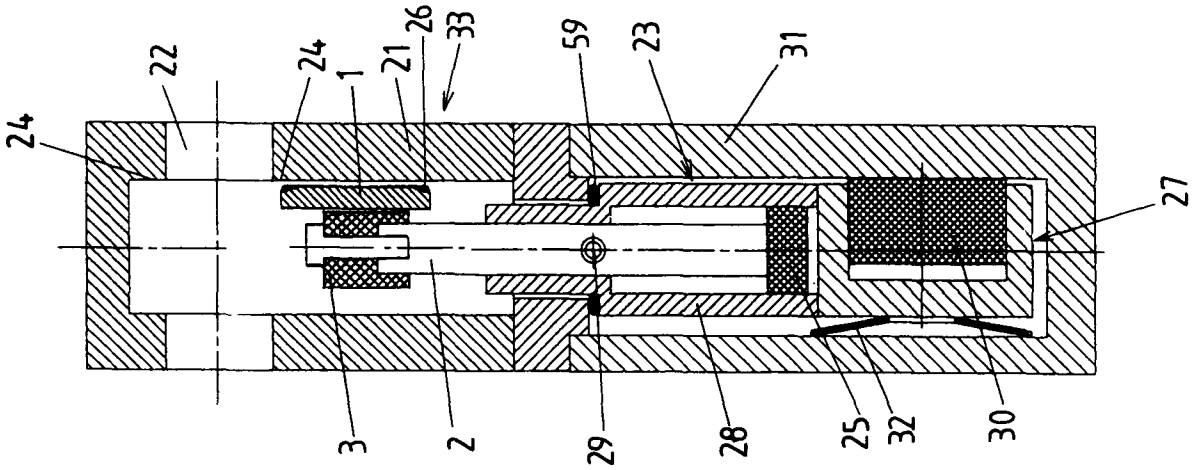

24
22
24
1
21
26
33
59
23
31
27
3
2
29
28
25
32
30

Fig. 8

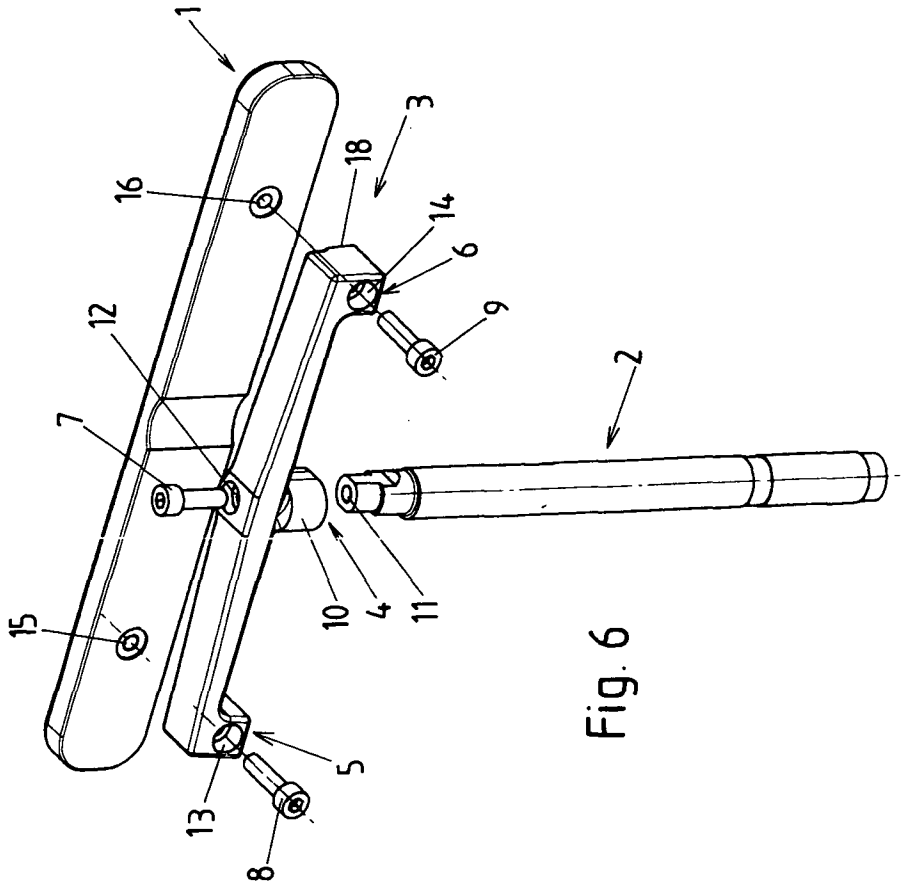

1
3
18
16
14
6
9
12
2
7
15
10
4
11
5
13
8

Fig. 6

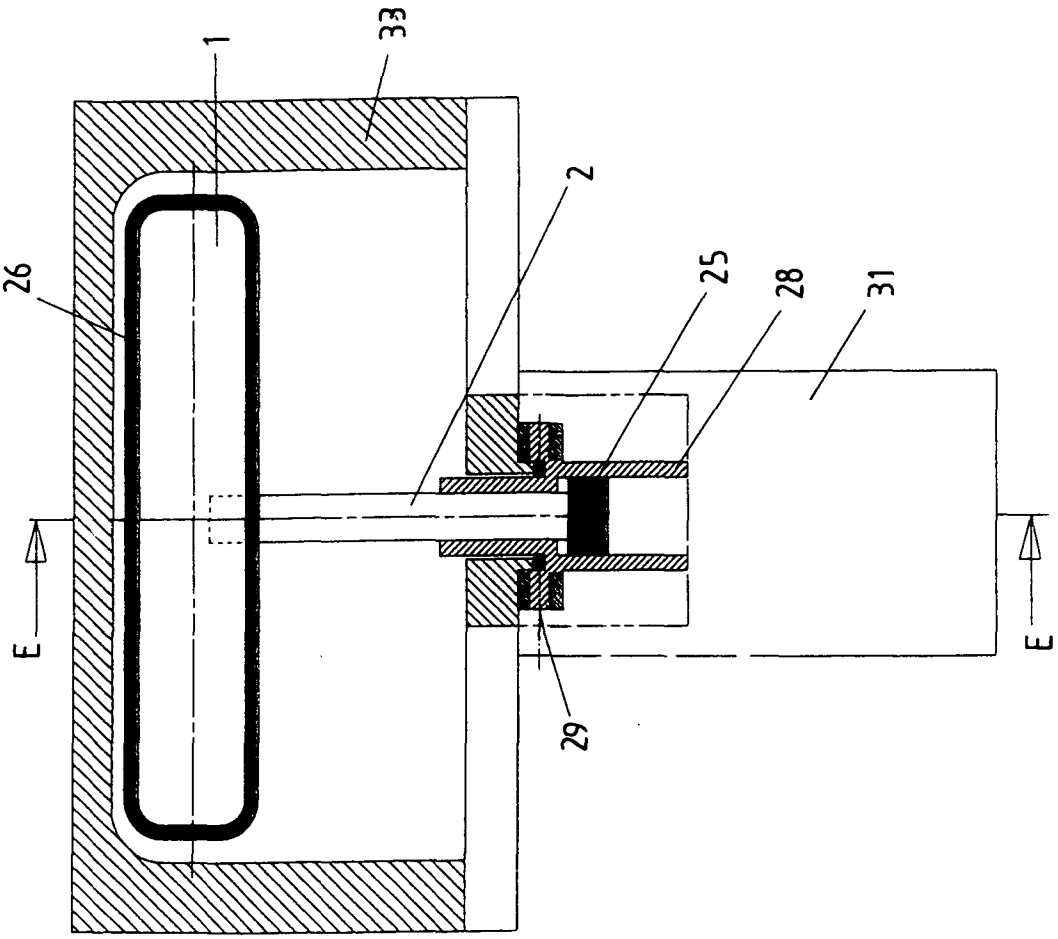


Fig. 7

Fig. 10

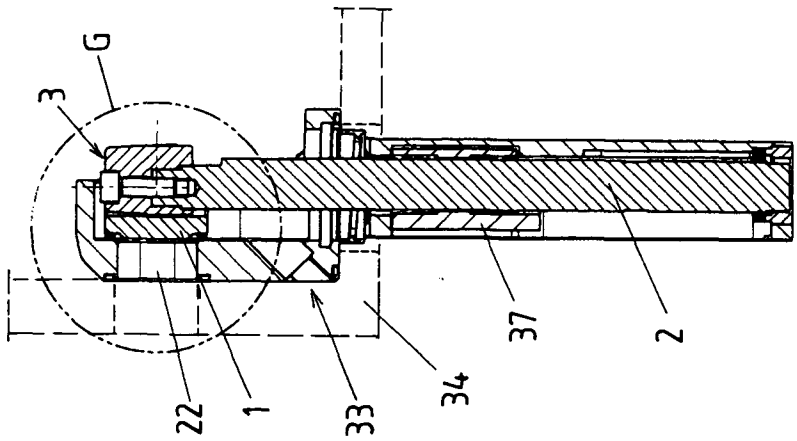


Fig. 11

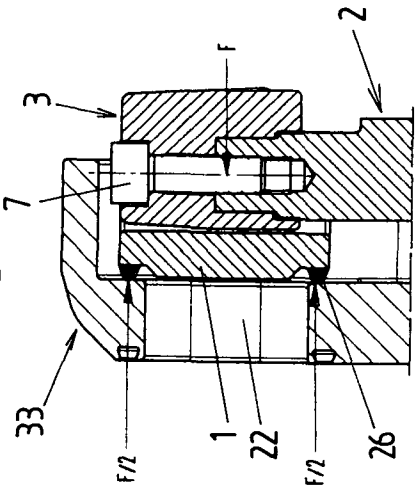
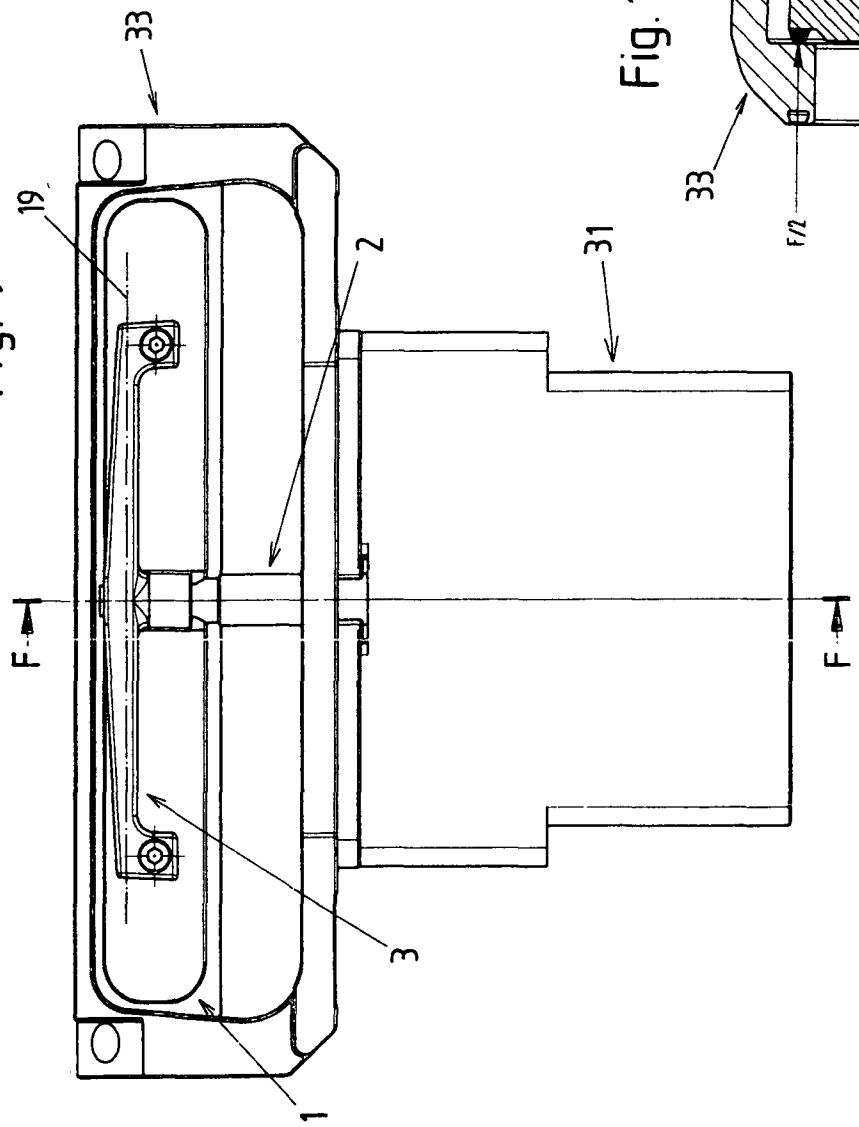


Fig. 9



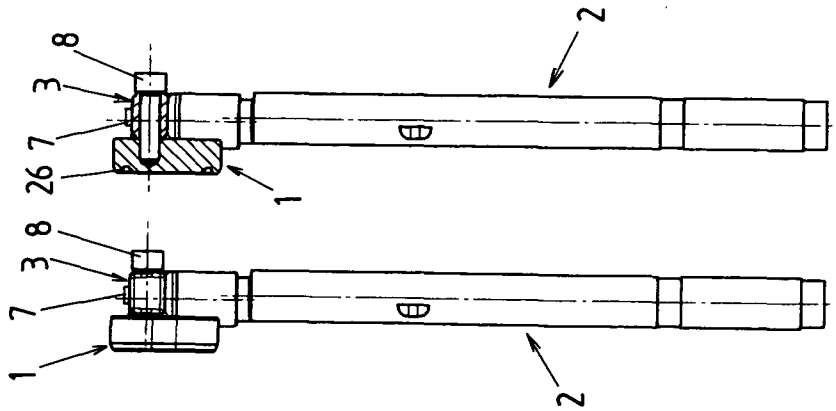


Fig. 15 Fig. 18

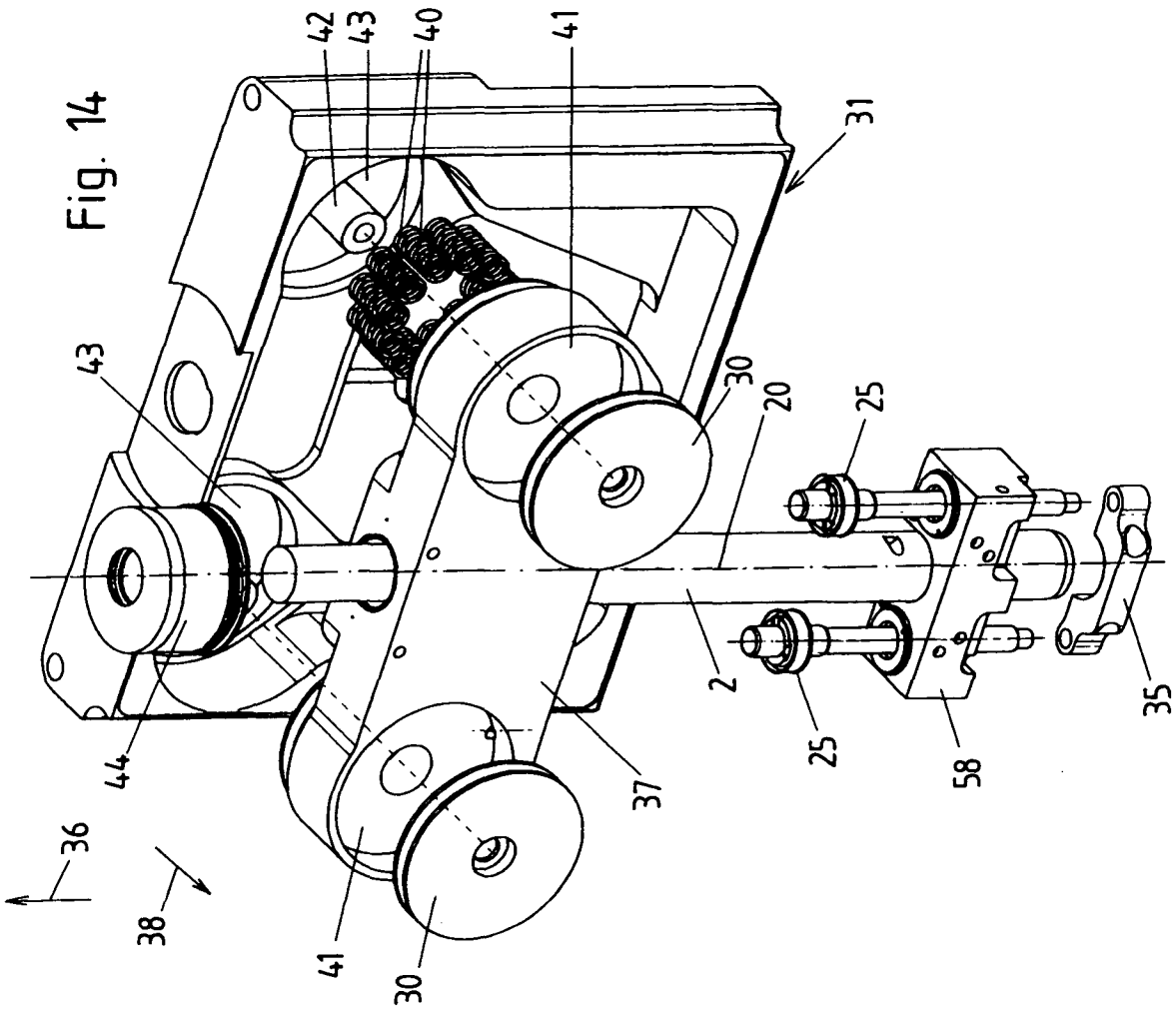


Fig. 14

Fig. 13

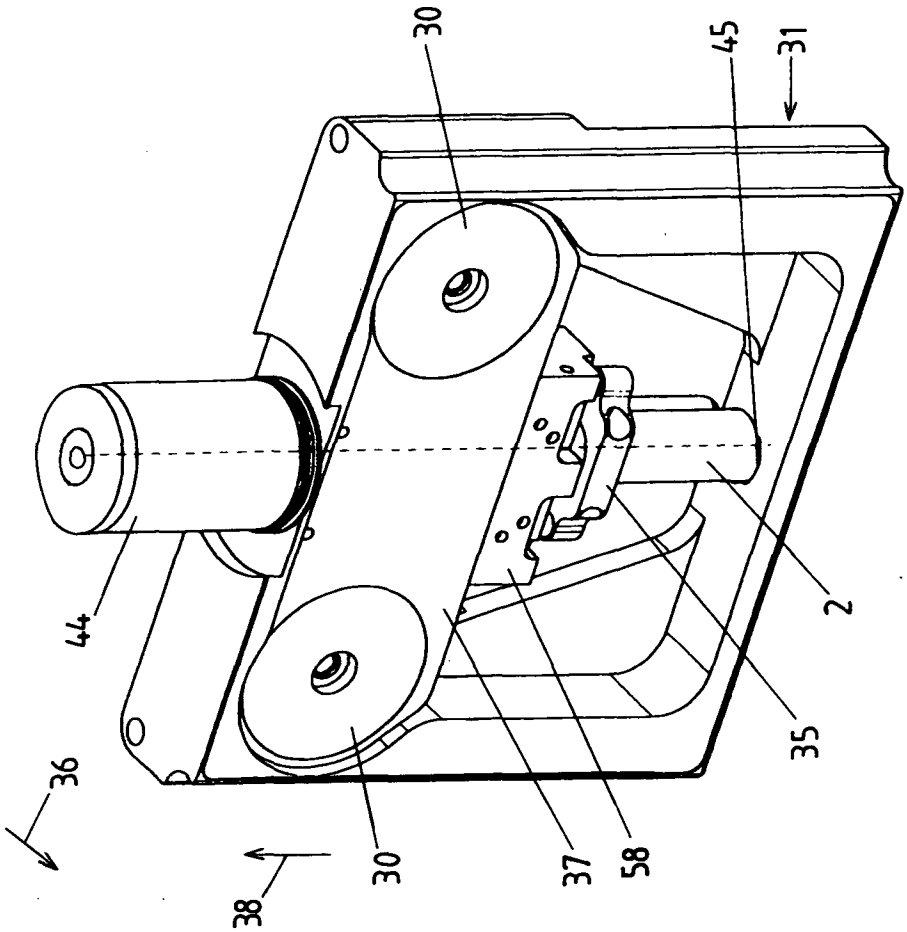


Fig. 12

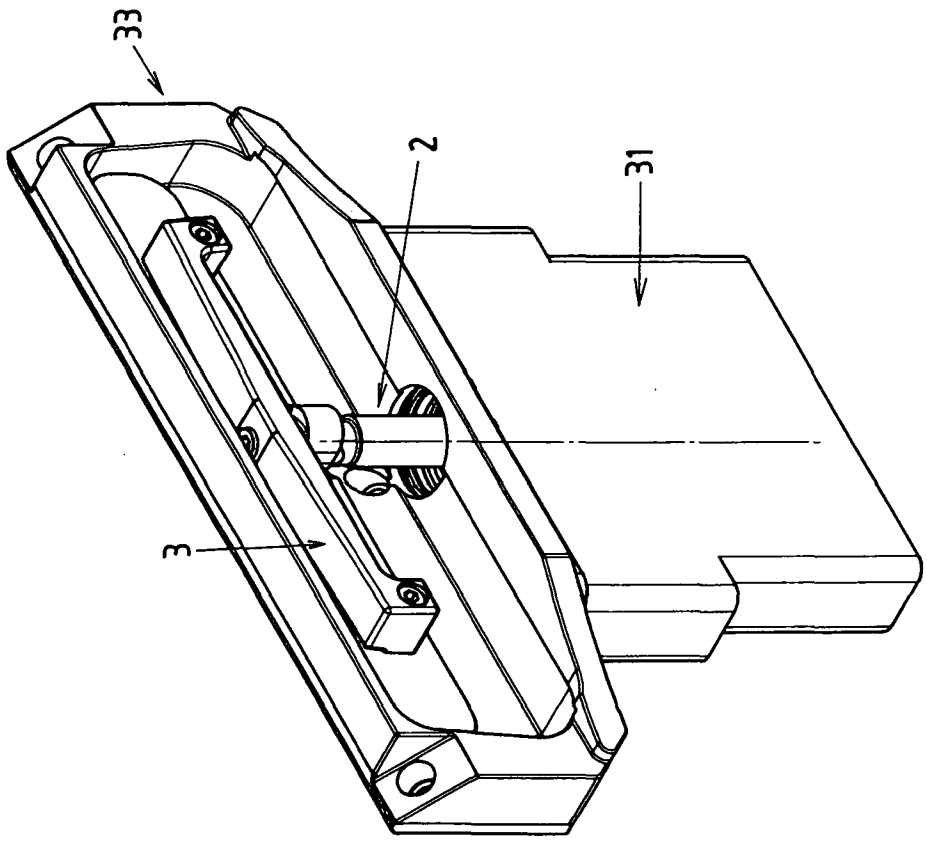


Fig. 19

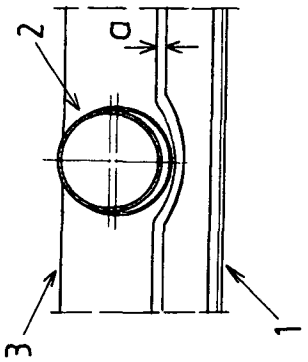


Fig. 20

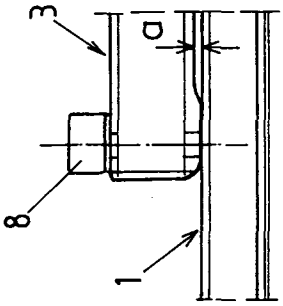


Fig. 22

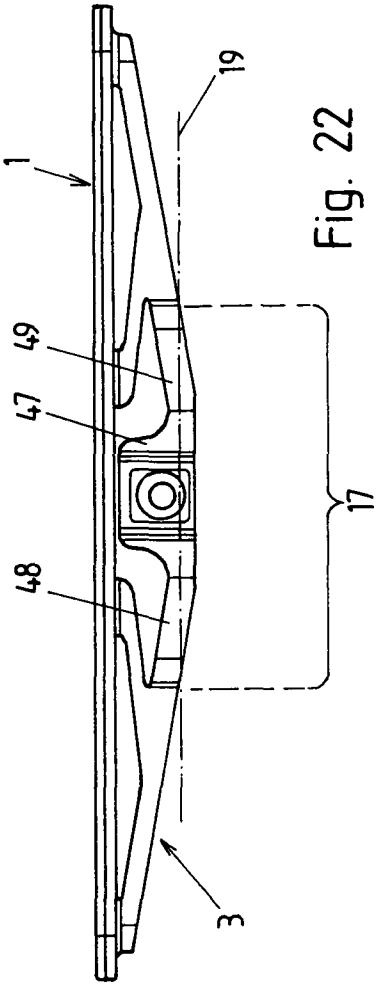


Fig. 17

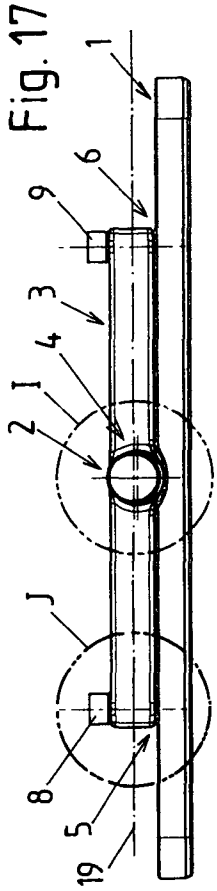
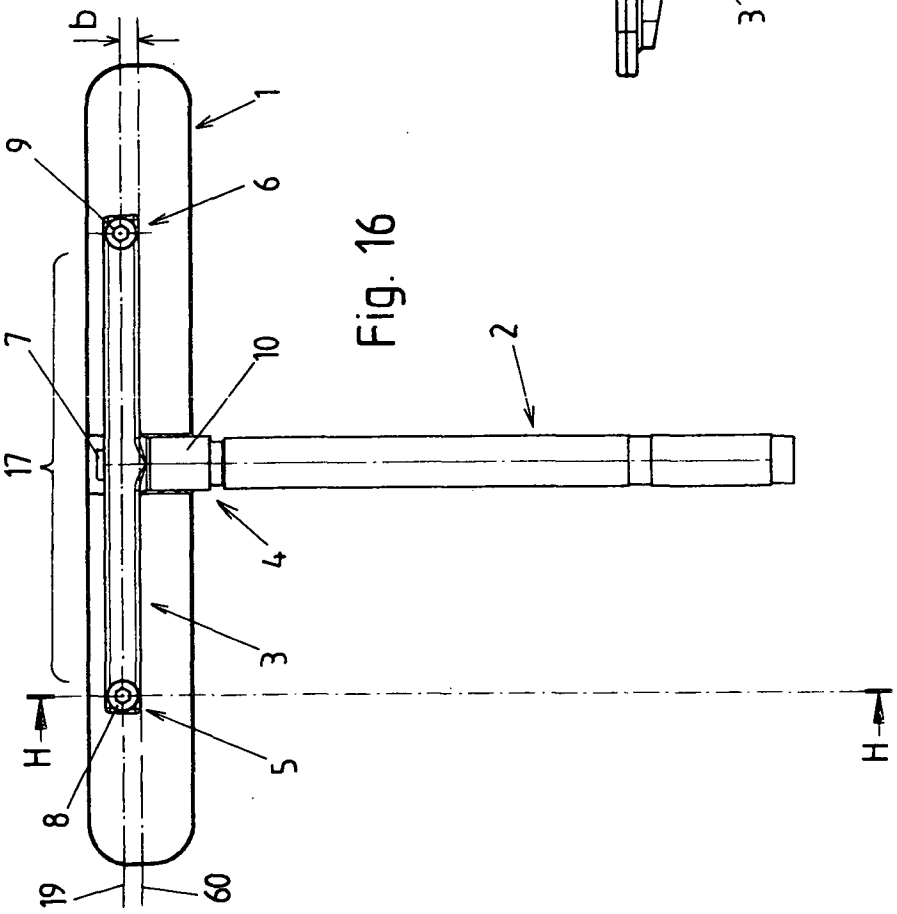


Fig. 16



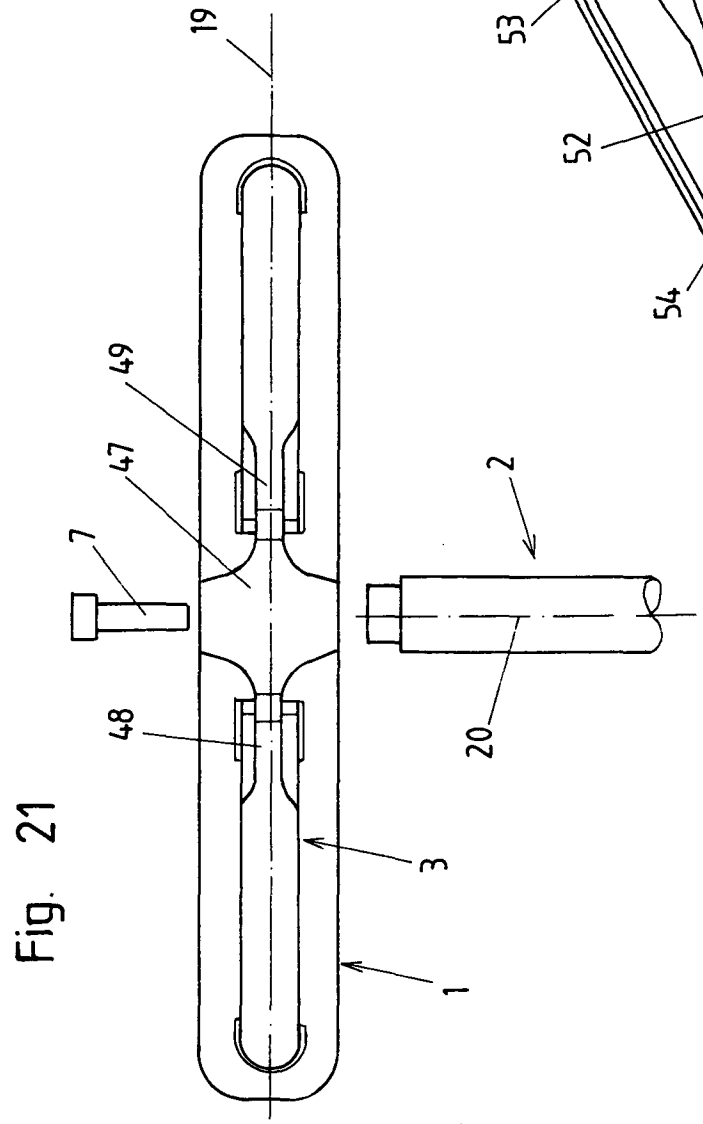


Fig. 21

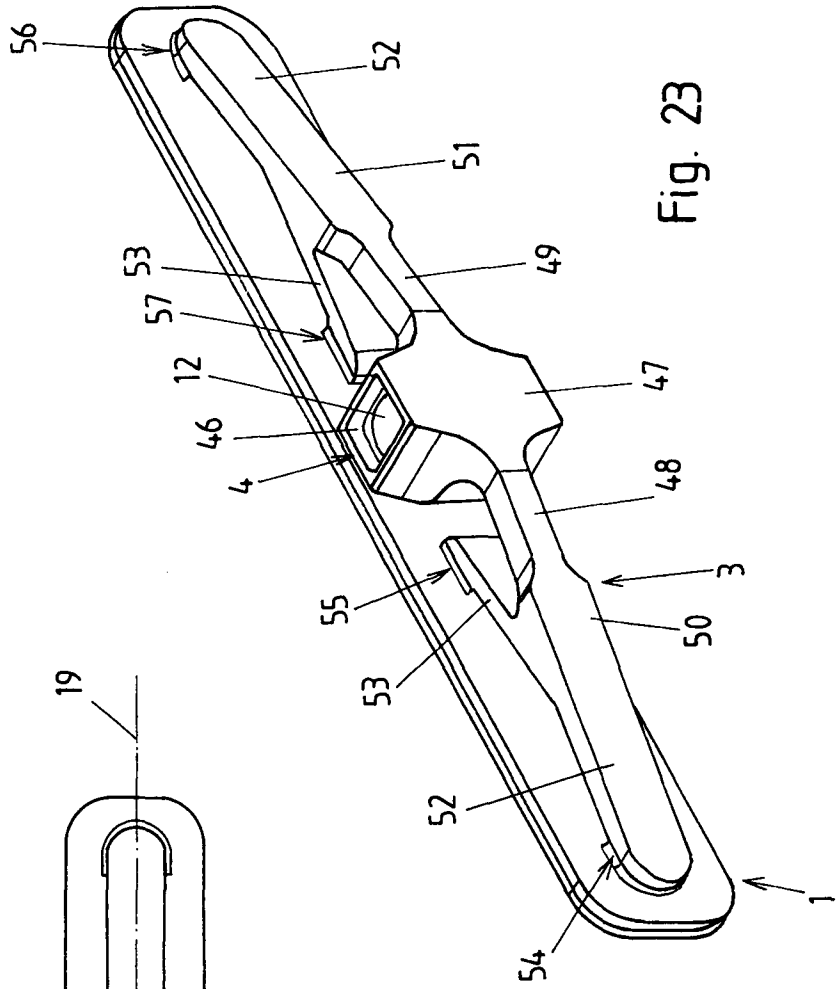


Fig. 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2009/000474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K3/02 F16K3/18 F16K3/314 F16K51/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/130288 A1 (DUELLI BERNHARD [AT]) 19 September 2002 (2002-09-19) column 3, line 39 - column 459; figures 1-5	1-12
A	US 2005/139799 A1 (TOMASCH GREGORY A [US]) 30 June 2005 (2005-06-30) abstract; figure 6A	1-12
A	DE 10 55 906 B (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 23 April 1959 (1959-04-23) the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 April 2010	26/04/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schumacher, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/AT2009/000474

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002130288 A1	19-09-2002	JP 2002250470 A	06-09-2002
US 2005139799 A1	30-06-2005	JP 4404500 B2	27-01-2010
		JP 2002002952 A	09-01-2002
		KR 20010095110 A	03-11-2001
		TW 496935 B	01-08-2002
		US 2005178993 A1	18-08-2005
		US 6913243 B1	05-07-2005
DE 1055906 B	23-04-1959	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2009/000474

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K3/02 F16K3/18 F16K3/314 F16K51/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/130288 A1 (DUELLI BERNHARD [AT]) 19. September 2002 (2002-09-19) Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 459; Abbildungen 1-5	1-12
A	US 2005/139799 A1 (TOMASCH GREGORY A [US]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Zusammenfassung; Abbildung 6A	1-12
A	DE 10 55 906 B (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 23. April 1959 (1959-04-23) das ganze Dokument	1-12

[ ] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. April 2010	26/04/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schumacher, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2009/000474

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002130288 A1	19-09-2002	JP 2002250470 A	06-09-2002
US 2005139799 A1	30-06-2005	JP 4404500 B2	27-01-2010
		JP 2002002952 A	09-01-2002
		KR 20010095110 A	03-11-2001
		TW 496935 B	01-08-2002
		US 2005178993 A1	18-08-2005
		US 6913243 B1	05-07-2005
DE 1055906 B	23-04-1959	KEINE	