(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 242 619 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

(21) Anmeldenummer: **09700751.2**

(22) Anmeldetag: **03.01.2009**

(51) Int Cl.:
B25B 5/06 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/000009

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/087075 (16.07.2009 Gazette 2009/29)

(54) **SPANNELEMENT**

CLAMPING ELEMENT

ÉLÉMENT DE SERRAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **04.01.2008 DE 102008004286**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2010 Patentblatt 2010/43

(73) Patentinhaber: **Vel Vega - Design e Tecnologia Ind. Unip. Lda.**
9000-019 Funchal, Maderia (PT)

(72) Erfinder: **FISCHER, Matthias**
SK-81108 Bratislava (SK)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 001 404
DE-A1- 4 121 141
DE-A1- 4 307 058
DE-A1- 19 531 890
DE-C1- 3 736 421

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 242 619 B1

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Spannelement zum Festlegen eines Werk-stücks entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Solch ein Spannelement ist beispielsweise aus der DE 37 36 421 C1 bekannt.

[0002] Gattungsgemäße Spannelemente sind aus dem Stand der Technik bekannt. Der zumeist hydraulisch betätigte Kolben ist bei diesen aus dem Stand der Technik bekannten Spannelementen schwenkbar am Spannhebel gelagert. Der Spannhebel ist weiterhin mit dem Gehäuse verbunden, so dass eine Kraftbeaufschlagung des Spannhebels mittels des Kolbens zu einem Verschwenken des Spannhebels führt. Hierdurch wird auch der Spannbereich verlagert und kann somit gegen das Werkstück gepresst werden, welches dadurch auf einer Aufspannfläche einer Spanneinrichtung fixiert wird.

[0003] Da der Kolben rein translativ bewegt wird, ist bei einem Typ von Spannelementen aus dem Stand der Technik vorgesehen, dass der Spannhebel mittels zweier als Ausgleichsmittel wirkenden Laschenelementen nur mittelbar mit dem Gehäuse schwenkbar verbunden ist. Die beiden Laschenelemente sind dabei jeweils am Spannhebel und am Gehäuse schwenkbar gelagert, so dass die Schwenkachse, um die der Spannhebel unmittelbar verschwenkbar ist, nicht ortsfest relativ zum Gehäuse vorgesehen ist.

[0004] Als nachteilig an diesen Spannelementen wird angesehen, dass der Spannhebel nur eine geringe Stabilität gegen Seitenkräfte in Richtung der Schwenkachsen der Laschenelemente aufweist.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind weiterhin auch solche gattungsgemäße Spannelemente bekannt, bei denen der Kolben ohne weiteres Ausgleichsmittel unmittelbar auf einen dem Spannbereich abgewandten Kontaktbereich des Spannhebels drückt und im Zuge des dadurch resultierenden Verschwenkens des Spannhebels an diesem unter Aufrechterhaltung einer Linienberührung entlang gleitet. Die Rückholung des Spannhebels erfolgt dabei mittels einer Torsionsfeder, die den Spannhebel permanent in seine entspannte Stellung momentenbeaufschlagt.

[0006] Nachteilig an solchen Spannelementen ist jedoch, dass die Linienberührung die übertragbaren Spannkräfte stark begrenzt und die hohe Flächenpressung durch die Linienberührung einen hohen Verschleiß am Kolben und am Kontaktbereich des Spannhebels mit sich bringt.

Aufgabe und Lösung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Spannelement dahingehend weiterzubilden, dass die Nachteile des Standes der Technik verhindert oder vermindert werden.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Kolben eine Kontaktfläche aufweist, an der bei einer gemeinsamen Spannbewegung des Spannhebels mit dem Kolben eine zur Kontaktfläche des Kolbens korrespondierende Kontaktfläche des Spannhebels entlang gleitet, wobei die Kontaktflächen sich bei einer gemeinsamen Spannbewegung des Spannhebels mit dem Kolben stets zumindest abschnittsweise in Flächenkontakt miteinander befinden.

[0009] Das im Betrieb ortsfeste Gehäuse ist insbesondere zur Festlegung an einer Aufspannfläche einer Spanneinrichtung vorgesehen, auf der das Werkstück festgelegt werden kann. Die Ortsfestigkeit des Gehäuses bezieht sich darauf, dass gegenüber der Aufspannfläche keinerlei Relativbewegung des Gehäuses im Betrieb vorgesehen ist. Dies schließt jedoch keine Bewegung der Spanneinrichtung in ihrer Gesamtheit aus. An diesem Gehäuse ist der Spannhebel erfindungsgemäß unmittelbar gelagert, so dass die Hauptschwenkachse sowohl relativ zum Spannhebel als auch relativ zum Gehäuse eine unveränderliche Lage aufweist. Diese unmittelbare Verschwenkbarkeit des Spannhebels gegenüber dem Gehäuse ermöglicht es, eine besonders große Stabilität des Spannhebels zu erzielen, insbesondere im Hinblick auf Seitenkräfte, also Kräfte, die eine Richtungskomponente parallel zur Hauptschwenkachse aufweisen. Der erforderliche Längenausgleich, der benötigt wird, da der Spannhebel eine Kreisbahn um die Hauptschwenkachse beschreibt und der Kolben eine Linienbahn beschreibt, wird dadurch erzielt, dass der Kolben und der Spannhebel derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Kolben am Spannhebel entlang gleiten kann. Hierzu sind beidseitig am Spannhebel sowie am Kolben Kontaktflächen vorgesehen, die im Zuge des Spannvorgangs aneinander entlang gleiten und dabei im permanenten Flächenkontakt verbleiben. Der Spannhebel und der Kolben sind vorzugsweise derart gestaltet, dass dieser Flächenkontakt vorzugsweise zumindest über einen Schwenkwinkel des Spannhebels gegenüber dem Gehäuse von mindestens 20°, vorzugsweise von mindestens 45°, erhalten bleibt. Der Flächenkontakt ist im Hinblick auf die Übertragung großer Kräfte vom Kolben auf den Spannhebel von Vorteil. Darüber hinaus ist eine solche Ausgestaltung besonders unempfindlich gegen eindringende Späne.

[0010] Das Spannelement kann hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch betrieben werden. Unter dem Kolben im Sinne der Erfindung wird ein rein translativ bewegliches und motorisch kraftbeaufschlagbares Bauelement verstanden, ohne dass hierfür die Art der Kraftbeaufschlagung eine Rolle spielt.

[0011] Erfindungsgemäß weist der Spannhebel einen Hebelabschnitt und einen gegenüber dem Hebelabschnitt um eine Nebenschwenkachse schwenkbeweglichen Kontaktflächenabschnitt auf, wobei die spannhebelseitige Kontaktfläche am Kontaktflächenabschnitt vorgesehen ist. Durch den separaten Kontaktflächenabschnitt lässt sich eine kontinuierliche Flächenberührung zwischen dem Kolben und dem Spannhebel besonders vorteilhaft und einfach realisieren. Der Kontaktflächen-

abschnitt ist um eine relativ zum Kontaktflächenabschnitt und relativ zum Hebelabschnitt ortsfeste Nebenschwenkachse gegenüber dem Hebelabschnitt verschwenkbar.

[0012] Die Schwenkbeweglichkeit des Kontaktflächenabschnitts relativ zum Hebelabschnitt wird vorzugsweise durch eine Gabelkopfverbindung geschaffen, die eine symmetrische und besonders effiziente Kraftübertragung zwischen Kontaktflächenabschnitt und Hebelabschnitt gewährleistet. Der Kontaktflächenabschnitt kann insbesondere als einstückiges Bauteil ausgebildet sein, welches an gegenüberliegenden Enden jeweils einen Bolzenabschnitt aufweist, zwischen denen die Kontaktfläche zur Krafteinleitung vorgesehen ist. Eine alternative Gestaltung sieht vor, dass der Kontaktflächenabschnitt und der Bolzen, der im Gabelkopf vorgesehen ist, als zwei separate Bauteile vorgesehen sind, wobei der Kontaktflächenabschnitt mit der Kontaktfläche eine Bohrung aufweist, mittels derer er schwenkbar auf dem Bolzen aufgesetzt ist. Der Kontaktflächenabschnitt und der Kolben sind derart aufeinander abgestimmt, dass in Richtung der Nebenschwenkachse ein Formschluss besteht, so dass der Kontaktflächenabschnitt keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen gegen ein Herausrutschen aus dem Hebelabschnitt braucht.

[0013] Die Kontaktflächen am Spannhebel und/oder am Kolben sind vorzugsweise eben ausgebildet. Es sind jedoch auch andere Gestaltungen, insbesondere mit balligen Kontaktflächen möglich.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der kolbenseitigen Kontaktfläche sieht vor, dass diese schräg gestellt ist, so dass eine Flächennormale auf der kolbenseitigen Kontaktfläche mit der Ausfahrrichtung einen Winkel größer 0° einschließt, vorzugsweise zwischen 0° und 15°. Eine solche Schrägstellung der Kontaktfläche führt dazu, dass der Kolben im Zuge des Spannens des Spannelements mit einer Querkraft quer zur Ausfahrrichtung beaufschlagt wird. Dies ist zwar üblicherweise nicht gewünscht, durch die Schrägstellung ist es jedoch auch möglich, durch andere Einflüsse hervorgerufene Querkräfte auf den Kolben zu kompensieren, so dass die auf den Kolben wirkenden Querkrafte durch die Schrägstellung verringert oder vollständig kompensiert werden können.

[0015] Besonders von Vorteil ist es, wenn die Schrägstellung der kolbenseitigen Kontaktfläche so geartet ist, dass die kolbenseitige Kontaktfläche zur Schwenkachse hin entgegen der Ausfahrrichtung abfällt. Durch diese Gestaltung wird der Kolben durch das Spannen des Spannelements von der Schwenkachse weg mit einer Querkraft beaufschlagt. Die Querkraft kann dabei bei abgestimmter Schrägstellung der Kontaktfläche so eingestellt werden, dass sie gleich groß ist wie eine in entgegengesetzte Richtung auf den Kolben wirkende Querkraft, die Resultat der Tatsache ist, dass der Spannhebel beim Beschreiben der Kreisbahn um die Hauptschwenkachse aufgrund der Haftreibung oder Gleitreibung zwischen Kolben und Spannhebel den Kolben in Richtung der Schwenkachse zieht.

[0016] Erfindungsgemäß sind der Kolben und das Spannelement derart aufeinander abgestimmt, dass der Kolben eine Rückholkraft entgegen der Ausfahrrichtung auf das Spannelement übertragen kann. Bei einer solchen Ausgestaltung ist demnach der Kolben nicht nur in der Lage, beim Ausfahren das Spannelement mit einer Spannkraft zu beaufschlagen, sondern darüber hinaus in der Lage, bei einer entgegengesetzten Richtung zum Lösen eines Spannzustandes den Spannhebel wieder mit zurückzuführen. Der Kolben weist zu diesem Zweck Fortsätze auf, die in Hinterschneidungen des Spannhebels, insbesondere des Kontaktflächenabschnitts des Spannhebels, eingreifen. Diese Ausgestaltung ermöglicht ein sicheres Herstellen des entspannten Zustandes durch Zurückfahren des Kolbens.

[0017] Erfindungsgemäß ist der Kolben mittels einer Gleitführung mit dem Spannhebel verbunden, wobei diese als Nutenführung oder Schwalbenschwanzführung ausgebildet ist. Diese Führung kombiniert die erforderlichen Maßnahmen zur Einleitung von Kräften vom Kolben auf den Spannhebel in Ausfahr- und Rückholrichtung. Darüber hinaus wird durch so eine Führung bei entsprechender Ausgestaltung auch ein Formschluss zwischen dem Kolben und dem Kontaktflächenabschnitt in Richtung der Hauptschwenkachse erzielt, wodurch der Kontaktflächenabschnitt des Spannhebels gegen ein Herausrutschen aus dem Hebelabschnitt des Spannhebels gesichert ist.

[0018] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind die Kontaktflächen und/oder die Nebenschwenkachse im Endzustand in Ausfahrrichtung des Kolbens jenseits der Hauptschwenkachse angeordnet. Im Falle eines ebenen Spannbereichs ist der Endzustand dadurch charakterisiert, dass der Spannbereich in dieser Stellung etwa parallel zur Aufspannfläche ausgerichtet ist. Der Spannbereich am Spannhebel muss jedoch nicht eben ausgebildet sein, sondern kann beispielsweise auch eine ballige Gestalt haben und zum Linienkontakt mit dem Werkstück vorgesehen sein. In einem solchen Fall existiert nicht nur eine Endstellung, sondern ein Bereich verschiedener Stellungen des Spannhebels, die in Abhängigkeit der Anbringung des Spannelements und der Gestalt des Werkstücks als Endstellungen dienen können. Die Ausgestaltung gemäß dieser Weiterbildung erlaubt es, die Kontaktflächen am Kolben und am Spannhebel bzw. dem Kontaktflächenabschnitt des Spannhebels klein zu halten und dennoch eine Verschwenkbarkeit des Spannhebel um einen großen Winkel, vorzugsweise um mindestens 60°, zu ermöglichen. Die Kontaktflächen, die im Zuge des Spannens des Spannelements durch die kreisförmige Bewegung der spannhebelseitigen Kontaktfläche und die lineare Bewegung der kolbenseitigen Kontaktfläche aneinander entlang gleiten, werden durch diese Ausgestaltung zu Beginn des Spannvorgangs zunächst in eine erste Richtung gegeneinander verschoben, bis die Kontaktflächen bzw. die Nebenschwenkachse einerseits und die Hauptschwenkachse

andererseits in Ausfahrrichtung auf gleicher Höhe sind. Im weiteren Verlauf des Spannvorgangs werden die Kontaktflächen in einer zweiten Richtung, die der ersten Richtung entgegengesetzt ist, gegeneinander verschoben. Durch diese zweiphasige bidirektionale Gleitbewegung im Zuge des Spannvorgangs kann mit einer vergleichsweise kleinen Kontaktfläche am Kolben und/oder am Spannhebel eine besonders weite Verschwenkbarkeit des Spannhebels erreicht werden, ohne dass dies sehr große Kontaktflächen am Spannhebel und/oder am Kolben erfordern würde.

[0019] Bei einer hierauf aufbauenden Weiterbildung sind die Kontaktflächen oder die Nebenschwenkachse im Endzustand in Ausfahrrichtung des Kolbens vorzugsweise derart jenseits der Hauptschwenkachse angeordnet, dass eine gedachte Verbindungslinie zwischen der Hauptschwenkachse einerseits und den Kontaktflächen bzw. der Nebenschwenkachse andererseits mit der Ausfahrrichtung des Kolbens einen Winkel von weniger als 85°, vorzugsweise einen Winkel zwischen 60° und 80° einschließt.

[0020] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist das Gehäuse einen Hauptabschnitt und einen fest mit dem Hauptabschnitt verbundenen Lagerabschnitt auf, wobei der Lagerabschnitt zur schwenkbaren Lagerung des Spannhebels vorgesehen ist. Zwar wird unter Stabilitätsgesichtspunkten ein vollständig einstückiges Gehäuse als vorteilhaft angesehen, die Mehrstückigkeit mit einem getrennten Lagerabschnitt erlaubt jedoch eine preisgünstigere Fertigung.

[0021] Zur Verbindung des Lagerabschnitts mit dem Hauptabschnitt ist vorzugsweise eine Doppelgewindeschraube vorgesehen, mittels derer der Lagerabschnitt mit dem Hauptabschnitt verbunden ist. Diese Doppelgewindeschraube ist stiftförmig ausgebildet und weist an gegenüberliegenden Enden ein linksgängiges und ein rechtsgängiges Gewinde auf. Korrespondierend hierzu sind am Lagerabschnitt und am Hauptabschnitt Bohrungen mit gegenläufigen Gewinden vorgesehen. Die Doppeigewindeschraube erlaubt eine Fügung des Lagerabschnitts an den Hauptabschnitt, bei der die Ausrichtung des Lagerabschnitts zum Hauptabschnitt frei festlegbar ist. Darüber hinaus ist die Doppelgewindeschraube, die keinen Schraubenkopf aufweist, sondern stattdessen beispielsweise einen Innensechskant, besonders Platz sparend. Da je nach Baugröße des Spannelements der Lagerabschnitt in unmittelbarer Nähe zum Kolben und einem gegebenenfalls hierfür vorgesehenen Zylinder angeordnet ist, kann durch die Verwendung der Doppelgewindeschraube eine ansonsten schwierig vermeidbare Kollision zwischen Zylinder und Schraubenkopf der den Lagerabschnitt fixierenden Schraube vermieden werden.

[0022] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist das Gehäuse einen in etwa zylindrischen Festlegungsabschnitt auf, an dessen Außenseite ein Außengewinde vorgesehen ist und mittels dessen das Gehäuse in seiner Gesamtheit in eine korrespondierende Bohrung einer Spanneinrichtung einschraubbar ist.

[0023] Der Festlegungsabschnitt, der integraler Bestandteil des Gehäuses ist und mit diesem fest verbunden ist, dient dabei selbst der Festlegung des Gehäuses. Hierzu ist an einer Aufspannfläche, auf der das Werkstück festzuspannen ist, eine entspreche Ausnehmung mit einem Innengewinde vorgesehen, in die das Spannelement in seiner Gesamtheit eingeschraubt werden kann. Insbesondere von Vorteil ist dabei, dass durch die Einschraubtiefe die Relativposition des Spannelements relativ zu einer Aufspannfläche flexibel einstellbar ist, wodurch eine Anwendbarkeit für Werkstücke unterschiedlicher Höhe erreicht wird. So kann bei besonders großen Werkstücken das Spannelement nur einige wenige Windungen tief in die Spanneinrichtung eingeschraubt werden, während bei anderen kleineren Werkstücken der Festlegungsabschnitt annähernd vollständig in die Spanneinrichtung eingeschraubt wird. Vorzugsweise ist zusätlich ein Kontermittel, insbesondere eine Kontermutter auf der Außenseite des Festlegungsabschnitts vorgesehen.

[0024] Medienzufuhrleitungen zur Zuführung eines Druckmediums wie Luft oder Öl können an der Unterseite des Gehäuses, insbesondere an der Unterseite des Festlegungsabschnitts vorgesehen sein. Als besonders vorteilhaft wird jedoch eine Ausgestaltung angesehen, bei der an der Mantelfläche des zylindrischen Festlegungsabschnitts entsprechende Anschlüsse vorgesehen sind. Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass an der Außenseite des zylindrischen Festlegungsabschnitts mindestens zwei Einlassöffnungen zur Zuleitung des Druckmediums vorgesehen sind, wobei die Einlassöffnungen in Richtung einer Zylinderachse des Festlegungsabschnitts voneinander beabstandet sind. Diese beiden Einlassöffnungen können dabei alternativ verwendet werden. Je nachdem, welche der Einlassöffnungen Verwendung finden soll, wird die andere oder werden die anderen Einlassöffnungen vorzugsweise mittels Stopfen verschlossen. Die Gestaltung mit mehreren Einlassöffnungen ermöglicht es, unabhängig von der Einschraubtiefe des Festlegungsabschnitts mindestens eine Einlassöffnung zur Verfügung zu haben, an der eine Zuführung des Druckmediums erfolgen kann.

[0025] Insbesondere als Weiterbildung des vorbeschriebenen Spannelements umfasst die Erfindung auch ein gattungsgemäßes Spannelement, bei der der Spannhebel um eine Schwenkachse schwenkbeweglich mittels einer Gabelkopfverbindung am Gehäuse gelagert ist.

[0026] Der Gabelkopf kann dabei sowohl am Spannhebel als auch am Gehäuse vorgesehen sein. Als besonders bevorzugt wird eine Ausgestaltung angesehen, bei der der Gabelkopf am Spannhebel vorgesehen ist. Die Verwendung einer Gabelkopfverbindung zwischen Spannhebel und Gehäuse gestattet eine besonders kippstabile sowie spielfreie schwenkbewegliche Verbindung des Spannhebels mit dem Gehäuse, die besonders große Kräfte übertragen kann.

[0027] Erfindungsgemäße Spannelemente können in

verschiedenen Ausführungsformen hinsichtlich der Anordnung des Spannhebels, des Kolbens und des Gehäuses relativ zueinander und relativ zu einer Aufspannfläche ausgebildet sein. Bevorzugte Ausgestaltungen umfassen eine Ausgestaltung als Vertikal-Spannelement, bei dem der Kraftvektor der vom Spannbereich des Spannhebels auf das Werkstück wirkenden Kraft im Endzustand etwa parallel (+/- 15°) zur Ausfahrrichtung des Kolbens und zu einer Flächennormalen auf der Aufspannfläche verläuft. Sie umfassen weiterhin eine Ausgestaltung als Horizontal-Spannelement, bei der der Kolben in etwa parallel (+/- 30°) zur Aufspannfläche ausgerichtet ist. Eine Sonderform dieser Horizontal-Spannelemente bilden die Niederzug-Spannelemente, bei denen der Kraftvektor der vom Spannbereich des Spannhebels auf das Werkstück wirkenden Kraft mit der Aufspannfläche einen Winkel von etwa 30° (+/- 10°) einschließt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0028] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich außer aus den Ansprüchen auch aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung. Diese sind in den Figuren dargestellt. Dabei zeigen:

Fig. 1, 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spannelements in einer perspektivischen Darstellung und einer Explosionsdarstellung,

Fig. 3a, 3b das Spannelement der Fig. 1 und 2 in einem ungespannten sowie einem gespannten Zustand,

Fig. 4 verschiedene Ausgestaltungen der Verbindung zwischen dem Kolben und dem Spannhebel in geschnittenen Darstellungen,

Fig. 5, 6 zwei weitere Ausgestaltungen erfindungsgemäßer Spannelemente mit jeweils spezifischen Besonderheiten,

Fig. 7, 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spannelements, bei der der Kolben horizontal ausgebildet ist,

Fig. 9a, 9b die Ausführungsform der Fig. 7 und 8 in einem ungespannten und einem gespannten Zustand,

Fig. 10 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spannelements, welches als Niederzugspanner ausgeführt ist, und

Fig. 11a, 11b der Niederzugspanner der Fig. 10 in einem ungespannten und einem gespannten Zustand.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0029] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spannelements. Dabei zeigt die Fig. 1 den zusammengesetzten Zustand und die Fig. 2 die Einzelteile.

[0030] Das Spannelement weist ein Gehäuse 10 auf, welches seinerseits einen Hauptabschnitt 20 sowie einen Lagerabschnitt 30 aufweist. Der Hauptabschnitt 20 weist einen quaderförmigen Abschnitt 22 sowie einen daran einstückig angeformten zylindrischen Abschnitt 24 auf. Durch den Zylinderabschnitt 24 erstreckt sich eine nicht dargestellte Zylinderbohrung, die in nachfolgend noch beschriebener Art und Weise zur Aufnahme eines Kolbens 40 vorgesehen ist. Am oberen Ende schließt sich an diese Zylinderbohrung eine Durchgangsbohrung 26 zur Führung des Kolbens 40 an, die bis an eine Oberseite des quaderförmigen Blocks 22 reicht.

[0031] Der Lagerabschnitt 30 weist einen unteren in etwa kegelförmigen Abschnitt 30a sowie eine sich obenseitig einstückig daran anschließende Pelotte 30b mit einer Durchgangsbohrung 30c auf. An einer Bodenfläche des Kegelabschnitts 30a sind Fortsätze 30d vorgesehen, zu denen korrespondierend im quaderförmigen Abschnitt 22 des Hauptabschnitts 20 Ausnehmungen 22a vorgesehen sind. Der Lagerabschnitt 30 kann dadurch in drehfester Art und Weise auf den Hauptabschnitt 20 aufgesetzt werden. Zur dauerhaften Verbindung des Hauptabschnitts 20 und des Lagerabschnitts 30 ist ein Doppelgewindestift 34 vorgesehen, der an einem ersten Ende ein linksgängiges Gewinde 34a und an seinem gegenüberliegenden zweiten Ende ein rechtsgängiges Gewinde 34b aufweist. In nicht näher dargestellter Art und Weise ist an seiner unteren Stirnfläche ein Innensechskant vorgesehen. Zur Aufnahme dieses Doppelgewindestifts 34 sind Bohrungen 22b an der Unterseite des Kegelabschnitts 30a des Lagerabschnitts 30 sowie am Quaderabschnitt 22 des Hauptabschnitts 20 vorgesehen. Die Bohrung 22b im Quaderabschnitt 22 ist als Durchgangsbohrung ausgebildet, so dass von einer Unterseite aus über einen Inbusschlüssel der Doppelgewindestift 34 verschraubt werden kann, wobei durch die gegenläufigen Gewinde 34a, 34b eine feste Verbindung zwischen dem Hauptabschnitt 20 und dem Lagerabschnitt 30 herstellbar ist.

[0032] Neben dem Gehäuse 10 stellt ein Spannhebel 50 den zweiten Hauptbestandteil des Spannelements dar. Der Spannhebel 50 weist einen Hebelabschnitt 52 sowie einen Kontaktflächenabschnitt 60 auf. Der Hebelabschnitt 52 mündet an seinem vorderen Abschnitt 52a in einen Spannbereich 54. An den vorderen Abschnitt 52a schließt sich ein Gabelkopfabschnitt 52b mit einem U-förmigen Querschnitt an, welcher den Zweck eines doppelten Gabelkopfes erfüllt. Zu diesem Zweck sind

zwei Bohrungspaare 56, 58 vorgesehen. In das Bohrungspaar 56 ist im zusammengesetzten Zustand der Kontaktflächenabschnitt 60 drehbar eingesetzt. Dieser ist als zylindrischer Bolzen ausgebildet, an dessen Unterseite eine T-förmige Nut 60a eingefräst ist, deren Nutgrund durch eine Kontaktfläche 60b gebildet wird.

[0033] Das Gehäuse 10 und der Spannhebel 50 sind im zusammengesetzten Zustand der Fig. 1 auf zweierlei Weise miteinander verbunden. Zum einen ist ein mittels zweier Seegerringe 72 gesicherter Bolzen 70 durch die Bohrungen 58 im Spannhebel 50 und die Bohrung 30c in der Pelotte 30b geschoben. Dieser Bolzen 70 wirkt im Zusammenspiel mit den Bohrungen 30c, 58 als Schwenkgelenk, mittels dessen der Spannhebel 50 um eine Hauptschwenkachse 2 gegenüber dem Gehäuse 10 verschwenkbar ist. Die Pelotte 30b weist beidseitig Stirnflächen 30e auf, die voneinander entsprechend dem Abstand der Innenflächen des Gabelkopfabschnittes 52b voneinander beabstandet sind. Im zusammengesetzten Zustand ist der Spannhebel 50 dadurch derart am Lagerabschnitt 30 gelagert, dass er lediglich um die Hauptschwenkachse 2 verschwenkbar ist, jedoch kaum translatives Spiel hat. Die zweite Verbindung zwischen dem Gehäuse 10 und dem Spannhebel 50 wird durch den Kolben 40 realisiert. Dieser Kolben 40 ist von unten in die Zylinderbohrung des Gehäuses 10 eingeschoben und in dieser beweglich geführt. An seinem oberen Ende 40a ist er korrespondierend zum Kontaktflächenabschnitt 60 des Spannhebels 50 mit einem T-förmigen Profilabschnitt 42 ausgebildet. Dieser T-förmige Profilabschnitt ist im zusammengesetzten Zustand in die korrespondierende Nut 60a eingeschoben und in dieser verschiebbar. Das T-förmige Profil 42 am oberen Ende des Kolbens 40 ist in Richtung auf die Hauptschwenkachse 2 und den Lagerabschnitt 30 zu leicht abfallend ausgebildet, so dass auch eine den Kolben endseitig begrenzende Stirnfläche 42b leicht abfällt. Der Kontaktflächenabschnitt 60, der um eine Nebenschwenkachse 4 drehbar in den Bohrungen 56 des Hebelabschnitts 52 des Spannhebels 50 gelagert ist, kann sich aufgrund seiner Schwenkbarkeit korrespondierend zu der leicht abfallenden Gestaltung des T-Profils 42a ausrichten.

[0034] Zur Betätigung des Spannelements wird mittels Hydraulikdruck der Kolben 40 in der Zylinderbohrung in Ausfahrrichtung 1 bewegt.

[0035] Der Ablauf eines Spannvorgangs ist im Detail in den Fig. 3a und 3b dargestellt. Dargestellt ist das Spannelement der Fig. 1 und 2 in einem in einer gestrichelt dargestellte Aufspannfläche 90 eingesetzten Zustand. Die Festlegung erfolgt in nicht dargestellter Art und Weise mittels einer Verschraubung des Spannelements an der Aufspannfläche 90. Auf der Aufspannfläche 90 ist ein gepunktet dargestelltes Werkstück 80 platziert.

[0036] Die Fig. 3a zeigt zunächst den Ausgangszustand. In diesem Ausgangszustand ist der Kolben 40 an seiner unteren Endlage. Da der Spannhebel 50 aufgrund der Gleitführung aus T-Nut 60a und T-Profil 42 bezüglich seiner Ausrichtung an die Lage des Kolbens 40 zwangsgekoppelt ist, befindet er sich im Ausgangszustand der Fig. 3a in einer nach oben weisenden und vom Werkstück 80 beabstandeten Lage.

[0037] Ausgehend hiervon wird der Kolben 40 in Richtung des Pfeils 1 nach oben bewegt. Gemeinsam mit dem Kolben wird auch der Kontaktflächenabschnitt 60 des Spannhebels 50 bei gleichzeitiger Drehung gegenüber dem Hebelabschnitt 52 nach oben verfahren, da die Stirnfläche 42b des Kolbens 40 auf die korrespondierende Kontaktfläche 60b des Kontaktflächenabschnitt 60 im Nutgrund der T-Nut 60a drückt. Da der Spannhebels 50 und damit der Kontaktflächenabschnitt 60 jedoch in ihrer Gesamtheit lediglich um die Hauptschwenkachse 4 verschwenkbar sind, weicht der Kontaktflächenabschnitt 60 im Zuge der Bewegung in Richtung des Pfeils 1 entlang der gestrichelt dargestellten Kreisbahn 8 aus. In der Perspektive der Fig. 3a wird der Kontaktflächenabschnitt 60 dadurch zunächst bis in die gestrichelt dargestellte Lage 60' nach links verlagert, während die Stirnfläche 42b und die Kontaktfläche 60b bei permanentem Flächenkontakt aufeinander abgleiten. Dieser permanente Flächenkontakt ist aufgrund der Drehbarkeit des Kontaktflächenabschnitts 60 um die Nebenschwenkachse 4 gewährleistet.

[0038] Die maximale Verschiebung ist in der Lage 60' erreicht, wenn die Hauptschwenkachse 2 und die Nebenschwenkachse 4 in Ausfahrrichtung 1 auf gleicher Höhe sind. Bei einer Weiterführung des Kolbens in Ausfahrrichtung 1 dreht sich die Gleitrichtung zwischen der Stirnfläche 42b und der Kontaktfläche 60b um, so dass der Kontaktflächenabschnitt 60 sich im Weiteren auf der Kreisbahn 8 nach rechts verlagert, bis der Zustand der Fig. 3b erreicht ist.

[0039] In diesem Zustand der Fig. 3b stimmt die Relativposition des Kontaktflächenabschnitts 60 zum Kolben 40 mit der Ausgangslage der Fig. 3a überein. Allerdings ist in der Lage der Fig. 3b der Hebelabschnitt 52 des Spannhebels 50 gegenüber der Ausgangslage um etwa 60° um die Hauptschwenkachse 2 verschwenkt, so dass der Spannbereich 54 des Spannhebels 50 in Berührkontakt mit dem Werkstück 80 gelangt ist. Ein in diesem Zustand auf den Kolben in Richtung des Pfeils 1 aufgebrachte Hydraulikkraft wird mittels des Spannhebels 50 auf das Werkstück 80 übertragen und presst es gegen die Aufspannfläche 90.

[0040] Das dargestellte Spannelement kombiniert eine sehr kompakte Bauweise mit extrem hohen aufbringbaren Kräften sowie einer sehr hohen Stabilität. Da nur eine Schwenkachse, die Hauptschwenkachse 4, zwischen dem Spannhebel 50 und dem Gehäuse 10 vorgesehen ist und diese durch eine Gabelkopfverbindung realisiert ist, sind die hohen Kräfte, die im Bereich der Hauptschwenkachse 2 auftreten, unproblematisch. Durch die Geometrie des Spannhebels 50, bei dem die Hauptschwenkachse 2 und der Spannbereich 54 in etwa auf gleicher Höhe angeordnet sind, die Nebenschwenkachse 4 des Kontaktflächenabschnitts 60 jedoch diesem gegenüber im Spannzustand erhöht angeordnet ist, wird eine besonders weite Verschwenkbarkeit des Spannhe-

bels erzielt, , ohne dass es hierfür eine besonders langen Ausgestaltungen der T-förmigen Nut 60a und/oder des T-förmigen Profils 42 bedarf.

[0041] Die in der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3 dargestellte Verbindung zwischen dem Kolben 40 und dem Kontaktflächenabschnitt 60 ist in einer geschnittenen Darstellung in Fig. 4a dargestellt. Diese zeigt gut erkennbar die T-förmige Ausgestaltung des am Kolbenende des Kolbens 40 vorgesehenen Profils 42 sowie die korrespondierende T-förmige Nut 60a am Kontaktflächenabschnitt 60. Korrespondierend zur Stirnfläche 42b ist am Nutgrund der Nut 60a die Kontaktfläche 60b vorgesehen. Über die flächig aufeinander liegenden Kontaktflächen 42b, 60b wird die Kraft großflächig und dadurch bei vergleichsweise geringer Flächenpressung vom Hydraulikkolben 40 auf den Spannhebel 50 übertragen. Beim Rückführen des Kolbens 40, also beim Übergang vom Zustand der Fig. 3b in den Zustand der Fig. 3a wird der Kontaktflächenabschnitt 60 aufgrund der Hinterschneidung in der Nutform der Nut 60a nach unten gezogen, so dass der gespannte Zustand zwangsgelöst wird. Das T-Profil am Kolbenende weist einen vertikalen Balken auf, der annähernd so breit ist wie die Kontaktfläche 42b. Hierdurch wird erreicht, dass an der Kontaktfläche 42b die Kraftübertragung an den Kontaktflächenabschnitt 60 weitgehend homogen erfolgt, ohne dass äußere, nicht unmittelbar durch den vertikalen Balken unterstützte Bereiche deutlich geringer druckbeaufschlagt werden. Vorzugsweise sind bei erfindungsgemäßen Spannelementen mindestens 80% der Kontaktfläche des Kolbens unmittelbar unterstützt.

[0042] Die Fig. 4b bis 4d zeigen alternative Gestaltungen der Verbindung zwischen dem Kolben 40 und dem Kontaktflächenabschnitt 60. Bei der Ausführungsform der Fig. 4b findet eine Schwalbenschwanzführung Anwendung. Bei der Ausführungsform der Fig. 4c sind das endseitige Profil am Kolben 40 und die Nut am Kontaktflächenabschnitt 60 L-förmig statt T-förmig ausgebildet. Bei der Ausgestaltung der Fig. 4d weist die Nut einen kreissegmentförmigen Querschnitt auf. Entsprechend ist auch das Profil am Ende des Kolbens 40 ausgebildet. Eine Besonderheit bei der Ausführungsform der Fig. 4d liegt darin, dass das Profil nicht einstückig am Ende des Kolbens vorgesehen ist, sondern mittels eines beidseitig mit einem Gewinde ausgestatteten Zwischenelements mit dem Kolben 40 verbunden ist.

[0043] Die Fig. 5 und 6 zeigen weitere Ausgestaltungen von erfindungsgemäßen Spannelementen. In Hinblick auf das Zusammenwirken der Kolben 140, 240 mit den Spannhebeln 150, 250 unterscheiden sich diese Ausführungsformen nicht von der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3.

[0044] Den beiden Ausführungsformen der Fig. 5 und 6 ist gemein, dass das Gehäuse 110, 210 jeweils einen Zylinderabschnitt 124, 224 aufweist, an dem ein Außengewinde 125a, 225a vorgesehen ist. Dieses Außengewinde 125a, 225a gestattet es, das Spannelement in seiner Gesamtheit in eine korrespondierende Bohrung mit einem Innengewinde im Bereich der Aufspannfläche einer Spannvorrichtung einzuschrauben. Hierdurch ist insbesondere auch eine werkstückabhängige Einschraubtiefe erzielbar, wodurch eine besonders flexible Verwendung der Spannelemente der Fig. 5 und 6 ermöglicht wird. Zur Fixierung der Lage ist jeweils ein Konterring 225b vorgesehen, wobei dieser bei der Ausführungsform der Fig. 5 nicht mit dargestellt ist.

[0045] Bei der Fig. 5 liegt eine weitere Besonderheit in der Sensorik 175. Diese umfasst einen zylindrischen Ringabschnitt 176, welcher in nicht näher dargestellter Art und Weise ortsfest am Gehäuse 110 angebracht ist. Ein Bolzen 172, mittels dessen die Schwenkbeweglichkeit des Spannhebels 150 gegenüber dem Gehäuse 110 realisiert ist und der drehfest mit dem Spannhebel 150 verbunden ist, erstreckt sich bis in dieses Ringabschnitt 176 hinein. Der Bolzen verfügt über eine nicht dargestellte Radialbohrung, die sich im Zuge der Schwenkbewegung des Spannhebels 150 gemeinsam mit diesem dreht. Außenseitig sind am Ringabschnitt 176 zwei Näherungssensoren 177a, 177b vorgesehen, die jeweils erfassen können, ob sich die Radialbohrung in ihrem jeweiligen Sensorbereich befindet. Dies ermöglicht der Sensorik 175, den entspannten Zustand des Spannhebels 150 mittels des Näherungssensors 177b und den gespannten Zustand mittels des Näherungssensors 177a zu erfassen. Das Funktionieren des Spannelements ist dadurch einfach und ohne unmittelbare Kontrolle am Spannelement selbst überprüfbar. Die Sensorik 175 ist aufgrund ihres Aufbaus unempfindlich gegen Späne, da diese nicht in den Bereich der sensierbaren Radialbohrung gelangen können.

[0046] Am unteren Ende des Zylinderabschnitts 124 der Ausführungsform der Fig. 5 ist ein Anschlussblock 180 vorgesehen, der in nicht näher dargestellter Art und Weise mit dem Zylinderabschnitt 124 verbunden werden kann und Anschlussmöglichkeiten für die erforderlichen Hydraulikleitungen bietet. Eine hierzu alternative Ausgestaltung ist bei der Ausführungsform der Fig. 6 vorgesehen. Bei dieser sind die Anschlüsse 282 für die Hydraulikflüssigkeit im Bereich des Außengewindes 225a vorgesehen. Dabei sind auf verschiedener Höhe jeweils zwei Anschlüsse 282a für die Kraftbeaufschlagung in Ausfahrrichtung und zwei Anschlüsse 282b für die Kraftbeaufschlagung in Einfahrrichtung vorgesehen. Die jeweils für die gleiche Funktion vorgesehenen Anschlüsse 282a, 282b erlauben es, auch bei einer Einschraubtiefe, bei der einer der beiden Anschlüsse 282a, 282b verdeckt wäre, den jeweils anderen zu verwenden. Hierzu wird der verdeckte Anschluss mittels eines Stopfens verschlossen.

[0047] Die Fig. 7 und 8 zeigen eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spannelements, welches in Fig. 7 im zusammengebauten Zustand dargestellt ist und in Fig. 8 in Form seiner Einzelteile dargestellt ist. Die Funktionsweise dieser Ausführungsform entspricht bezüglich der Einzelkomponenten und ihrem Zusammenwirken den vorangegangenen Ausführungs-

formen. Die Bezugszeichen für vergleichbare Komponenten stimmen bezüglich der letzten beiden Ziffern überein.

[0048] Die Besonderheit der Ausführungsform der Figuren 7 und 8 liegt darin, dass es sich um ein horizontales Spannelement handelt, bei dem die Ausfahrrichtung 301 des Hebels 340 in etwa parallel zu einer gepunktet angedeuteten Grundfläche 300 ausgerichtet ist. Hinsichtlich der Art der Befestigung des Spannhebels 350 am Gehäuse 310 entspricht die Ausführungsform den Fig. 7 und 8 im Wesentlichen der Ausführungsform der Fig. 1 bis 3. Neben der Ausrichtung des Kolbens 340 liegt jedoch eine Besonderheit in der Ausgestaltung des Spannhebels 350. Bei diesem schließt eine erste gedachte Linie zwischen der Hauptschwenkachse 302 und der Nebenschwenkachse 304 mit einer zweiten gedachten Linie zwischen der Hauptschwenkachse 302 und dem Spannbereich 354 einen Winkel von nur etwa 80° ein. Daraus resultiert, dass- wie in den Fig. 9a und 9b dargestellt ist - die Richtung 305 der Spannkraft auf ein Werkstück 380 im Zustand der Fig. 9b mit einer Ausfahrrichtung 301 des Kolbens 340 in etwa einen rechten Winkel einschließt.

[0049] Die Fig. 10 sowie die Fig. 11a und 11b zeigen eine Variation der Ausführungsform der Fig. 7 bis 9. Der maßgebliche Unterschied liegt dabei wiederum in der Ausgestaltung des Spannhebels 450. Der Winkel zwischen einer gedachten Linie zwischen der Nebenschwenkachse 404 und der Hauptschwenkachse 402 einerseits und einer weiteren gedachten Linie zwischen der Hauptschwenkachse 402 und dem Spannbereich 454 ist hier nochmals kleiner und beträgt nur etwa 30°. Verbunden mit der Besonderheit, dass in Ausfahrrichtung 401 des Kolbens 440 die Hauptschwenkachse 402 und die Schwenkachse 404 bei dieser Ausgestaltung im Spannzustand in etwa auf gleicher Höhe bezogen auf die Ausfahrrichtung 401 liegen, führt diese besondere Ausgestaltung des Spannhebels 50 dazu, dass die Spannkraft in einem flachen Winkel von etwa 30° nach unten gerichtet ist. Das Spannelement kann daher als Niederzug-Spannelement verwendet werden.

[0050] Da bei solchen Niederzug-Spannelementen keine langen Spannwege gebraucht werden, kann von der Besonderheit der vorangegangenen Ausführungsformen im Hinblick auf eine schräge Stirnfläche des Kolbens 440 abgesehen werden, da Querkräfte auf den Kolben 440 aufgrund der Geometrie und dem nur kurzen Spannweg nicht zu befürchten sind.

Patentansprüche

1. Spannelement zum Festlegen eines Werkstücks (80; 380; 480) mit

- einem im Betrieb ortsfesten Gehäuse (10; 110; 210; 310),
- einem gegenüber dem Gehäuse (10; 110; 210; 310) beweglichen Spannhebel (50; 150; 250; 350; 450) mit einem Spannbereich (54; 354; 454) zur Kraftbeaufschlagung des Werkstücks (80; 380; 480) und
- einem gegenüber dem Gehäuse (10; 110; 210; 310) in einer Ausfahrrichtung (1; 310; 401) translativ ausfahrbaren Kolben (40; 140; 240; 340; 440),

wobei

- der Kolben (40; 140; 240; 340; 440) zum Verschwenken des Spannhebels (50; 150; 250; 350; 450) ausgebildet ist, so dass der Spannhebel (50; 150; 250; 350; 450) zwischen einem gelösten Ausgangszustand und einem gespannten Endzustand beweglich ist,
- der Spannhebel (50; 150; 250; 350; 450) um eine Hauptschwenkachse (2; 302; 402) schwenkbeweglich am Gehäuse (10; 110; 210; 310) gelagert ist,
- der Kolben (40; 140; 240; 340; 440) eine Kontaktfläche (42b) aufweist, an der bei einer gemeinsamen Spannbewegung des Spannhebels (50; 150; 250; 350; 450) mit dem Kolben (40; 140; 240; 340; 440) eine zur Kontaktfläche (42b) des Kolbens (40; 140; 240; 340; 440) korrespondierende Kontaktfläche (60b) des Spannhebels (50; 150; 250; 350; 450) entlang gleitet, wobei die Kontaktflächen (42b, 60b) sich bei der gemeinsamen Spannbewegung des Spannhebels (50; 150; 250; 350; 450) mit dem Kolben (40; 140; 240; 340; 440) stets zumindest abschnittsweise in Flächenkontakt miteinander befinden, und
- der Spannhebel (50; 150; 250; 350; 450) einen Hebelabschnitt (52), an dem der Spannbereich vorgesehen ist, und einen gegenüber dem Hebelabschnitt (52) um eine Nebenschwenkachse (4; 304; 404) schwenkbeweglichen Kontaktflächenabschnitt (60; 360; 460) aufweist, wobei die spannhebelseitige Kontaktfläche (60b) am Kontaktflächenabschnitt (60; 360; 460) vorgesehen ist.

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Kontaktflächenabschnitt (60; 360; 460) als in Richtung der Nebenschwenkachse (4; 304; 404) erstreckter und um die Nebenschwenkachse (4; 304; 404) drehbarer zylindrischer Bolzen (60; 360; 460) ausgebildet ist, in den an dessen Unterseite eine Gleitführung in Form einer Schwalbenschwanzführung oder Nutenführung eingefräst ist, deren Nutengrund durch die Kontaktfläche (60b) gebildet wird,
- der Kolben (40; 140; 240; 340; 440) und der Kontaktflächenabschnitt (60; 360; 460) mittels der Gleitführung derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Kolben (40; 140; 240; 340; 440) eine Rückholkraft entgegen der Ausfahrrichtung (1; 301; 401) auf den Kontaktflächenabschnitt

(60; 360; 460) übertragen kann, wobei die Gleitführung zu diesem Zweck in Form der Schwalbenschwanzführung oder Nutenführung ausgebildet ist, die Fortsätze am Kolben (40; 140; 240; 340; 440) aufweist, die in Hinterschneidungen des Bolzens (60; 360; 460) eingreifen.

2. Spannelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kontaktflächenabschnitt (60; 360; 460) als einstückiges Bauteil ausgebildet ist, welches an gegenüberliegenden Enden jeweils einen Bolzenabschnitt aufweist, zwischen denen die Kontaktfläche (60b) vorgesehen ist.

3. Spannelement nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktflächen (42b, 60b) eben sind.

4. Spannelement nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die kolbenseitige Kontaktfläche (42b) schräg gestellt ist, so dass eine Flächennormale auf der kolbenseitigen Kontaktfläche (42b) mit der Ausfahrrichtung (1; 301) einen Winkel größer 0° einschließt, vorzugsweise zwischen 0° und 15°.

5. Spannelement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schrägstellung der kolbenseitigen Kontaktfläche (42b) so geartet ist, dass die Kontaktfläche (42b) zur Hauptschwenkachse (2; 302) hin entgegen der Ausfahrrichtung (1; 301) abfällt.

6. Spannelement nach einem der vorstehenden Ansprüchen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktflächen (42b, 60b) und/oder die Nebenschwenkachse (4; 304) im Endzustand in Ausfahrrichtung (1; 301) des Kolbens jenseits der Hauptschwenkachse (2; 302) angeordnet sind.

7. Spannelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (10; 110; 210; 310; 410) einen Hauptabschnitt (20) und einen fest mit dem Hauptabschnitt (20) verbundenen Lagerabschnitt (30) aufweist, wobei der Lagerabschnitt (30) zur schwenkbaren Lagerung des Schwenkhebels (50; 150; 250; 350; 450) vorgesehen ist.

8. Spannelement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Lagerabschnitt (30) mittels einer Doppelgewinde-Schraube (34) mit dem Hauptabschnitt (20) verbunden ist.

9. Spannelement nach einem der vorstehenden Ansprüchen
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (110; 210) einen in etwa zylindrischen Festlegungsabschnitt (124; 224) aufweist, an dessen Außenseite zumindest abschnittsweise ein Außengewinde (225a, 225b) vorgesehen ist und mittels dessen das Gehäuse (110; 210) in seiner Gesamtheit in eine korrespondierende Bohrung einer Spanneinrichtung einschraubbar ist.

10. Spannelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Festlegungsabschnitt (124; 224) ein Zylinder zur beweglichen Aufnahme des Kolbens vorgesehen ist.

11. Spannelement nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der Außenseite des zylindrischen Festiegungsabschnitts (224) mindestens zwei Einlassöffnungen (282a, 282b) zur Zuleitung eines Druckmediums vorgesehen sind, wobei die Einlassöffnungen (282a, 282b) in Richtung einer Zylinderachse des Festlegungsabschnitts (224) voneinander beabstandet sind.

12. Spannelement nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Spannhebel (50; 150; 250; 350; 450) um eine Schwenkachse (2; 302; 402) schwenkbeweglich mittels einer Gabelkopfverbindung am Gehäuse (10; 110; 210; 310; 410) gelagert ist.

Claims

1. A clamping element for fixing a workpiece (80; 380; 480), comprising

- a housing (10; 110; 210; 310) fixed in position during operation,
- a clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) movable relative to the housing (10; 110; 210; 310) with a clamping portion (54; 354; 454) for applying force to the workpiece (80; 380; 480), and
- a piston (40; 140; 240; 340; 440) extendable in translatory motion in an extension direction (1; 301; 401) relative to the housing (10; 110; 210; 310),

wherein

- the piston (40; 140; 240; 340; 440) being designed for pivoting the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) such that the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) is movable between a released initial condition and a clamped final con-

dition,
- the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) being pivoted on the housing (10; 110; 210; 310) for pivoting movement around a main pivot axis (2; 302; 402),
- the piston (40; 140; 240; 340; 440) having a contact surface (42b) along which slides, during a common clamping movement of the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) and the piston (40; 140; 240; 340; 440), a contact surface (60b) of the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) corresponding to the contact surface (42b) of the piston (40; 140; 240; 340; 440), with the contact surfaces (42b, 60b), during the common clamping movement of the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) and the piston (40; 140; 240; 340; 440), always being in surface contact to another at least in sections, and
- the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) having a lever section (52), where the clamping portion is provided, and a contact surface section (60; 360; 460) pivotable relative to the lever section (52) around a pivot subaxis (4; 304; 404), the contact surface (60b) on the clamping lever side being provided on the contact surface section (60; 360; 460),
characterized in that
- the contact surface section (60; 360; 460) is a cylindrical bolt (60; 360; 460) extending in the direction of the pivot subaxis (4; 304; 404) and rotatable around the pivot subaxis (4; 304; 404), where on the bottom side of the bolt a sliding guide in the form of a dove tail guide or groove guide is milled, the groove bottom of which forming the contact surface (60b),
- the piston (40; 140; 240; 340; 440) and the contact surface section (60; 360; 460) are matched to one another by means of the sliding guide in such a manner that the piston (40; 140; 240; 340; 440) is capable of transferring a return force to the contact surface section (60; 360; 460) counter to the extension direction (1; 301; 401), wherein for that purpose the sliding guide is designed in the form of a dove tail guide or groove guide that is provided with protrusions on the piston (40; 140; 240; 340; 440), the protrusions engaging in undercuts of the bolt (60; 360; 460).

2. The clamping element according to claim 1,
characterized in that
the contact surface section (60; 360; 460) is a component in one piece, which on each of opposite ends has a bolt section, and the contact surface (60b) is provided between them.

3. The clamping element according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the contact surfaces (42b, 60b) are planar.

4. The clamping element according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the contact surface (42b) on the piston side is inclined, such that a surface normal on the piston-side contact surface (42b) and the extension direction (1; 301) include an angle greater than 0°, preferably between 0° and 15° of angle.

5. The clamping element according to claim 4,
characterized in that
the inclination of the piston-side contact surface (42b) is such that the contact surface (42b) has a downward slope towards the main pivot axis (2; 302) counter to the extension direction (1; 301).

6. The clamping element according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the contact surfaces (42b, 60b) and/or the pivot subaxis (4; 304) in the final condition in the extension direction (1; 301) of the piston are located beyond the main pivot axis (2; 302).

7. The clamping element according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the housing (10; 110; 210; 310; 410) has a main section (20) and a bearing section (30) securely connected to the main section (20), wherein the bearing section (30) is provided for pivoted bearing of the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450).

8. The clamping element according to claim 7,
characterized in that
the bearing section (30) is connected to the main section (20) by means of a double thread screw (34).

9. The clamping element according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the housing (110; 210) has an approximately cylindrical fixing section (124; 224), with an external thread (225a, 225b) provided on the exterior face of the fixing section at least in sections, and by means of said thread the housing (110; 210) in its entirety is screwable into a corresponding hole in a clamping device.

10. The clamping element according to claim 9,
characterized in that
a cylinder for mobile accommodation of the piston is provided in the fixing section (124; 224).

11. The clamping element according to claim 10,

characterized in that
on the exterior face of the cylindrical fixing section (224) at least two inlet openings (282a, 282b) for input of a pressure medium are provided, wherein the inlet openings (282a, 282b) are spaced from one another in the direction of a cylinder axis of the fixing section (224).

12. The clamping element according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the clamping lever (50; 150; 250; 350; 450) is pivoted around a pivot axis (2; 302; 402) by means of a clevis connection on the housing (10; 110; 210; 310; 410).

Revendications

1. Élément de serrage pour la fixation d'une pièce (80 ; 380 ; 480), comprenant :

- un boîtier fixe pendant le fonctionnement (10; 110; 210; 310),
- un levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) déplaçable par rapport au boîtier (10; 110; 210; 310), comprenant une région de serrage (54; 354; 454) pour la sollicitation par force de la pièce (80; 380; 480) et
- un piston (40; 140; 240; 340; 440) pouvant être sorti par translation par rapport au boîtier (10; 110; 210; 310) dans une direction de sortie (1; 301; 401),

dans lequel
- le piston (40; 140; 240; 340; 440) est réalisé de manière à faire pivoter le levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) de telle sorte que le levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) puisse être déplacé entre un état de fin de course relâché et un état de fin de course serré,
- le levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) est monté de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement principal (2; 302; 402) sur le boîtier (10; 110; 210; 310),
- le piston (40; 140; 240; 340; 440) présente une surface de contact (42b) le long de laquelle glisse une surface de contact (60b) du levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) correspondant à la surface de contact (42b) du piston (40; 140; 240; 340; 440) lors d'un déplacement de serrage conjoint du levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) avec le piston (40; 140; 240; 340; 440), les surfaces de contact (42b, 60b) se trouvant toujours au moins en partie en contact de surface l'une avec l'autre lors du déplacement de serrage conjoint du levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) avec le piston (40; 140; 240; 340; 440), et
- le levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) présente une portion de levier (52) sur laquelle est prévue la région de serrage, et une portion de surface de contact (60; 360; 460) déplaçable par pivotement par rapport à la portion de levier (52) autour d'un axe de pivotement auxiliaire (4; 304; 404), la surface de contact (60b) du côté du levier de serrage étant prévue sur la portion de surface de contact (60; 360; 460),

caractérisé en ce que
- la portion de surface de contact (60; 360; 460) est réalisée sous forme de boulon cylindrique (60; 360; 460) s'étendant dans la direction de l'axe de pivotement auxiliaire (4; 304; 404) et pouvant tourner autour de l'axe de pivotement auxiliaire (4; 304; 404), dans lequel boulon est fraisé, au niveau de son côté inférieur, un guide coulissant sous la forme d'un guide en forme de queue d'aronde ou d'un guide en forme de rainure, dont la base de rainure est formée par la surface de contact (60b),
- le piston (40; 140; 240; 340; 440) et la portion de surface de contact (60; 360; 460) sont adaptés l'un à l'autre au moyen du guide coulissant de telle sorte que le piston (40; 140; 240; 340; 440) puisse transmettre une force de rappel à l'encontre de la direction de sortie (1; 301; 401) sur la portion de surface de contact (60; 360; 460), le guide coulissant étant réalisé à cet effet sous la forme du guide en forme de queue d'aronde ou du guide en forme de rainure qui présente des saillies sur le piston (40; 140; 240; 340; 440) qui s'engagent dans des contre-dépouilles du boulon (60; 360; 460).

2. Élément de serrage selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la portion de surface de contact (60; 360; 460) est réalisée sous forme de composant d'une seule pièce qui présente aux extrémités opposées à chaque fois une portion de boulon, entre lesquelles portions de boulon est prévue la surface de contact (60b).

3. Élément de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les surfaces de contact (42b, 60b) sont planes.

4. Élément de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la surface de contact (42b) du côté du piston est inclinée obliquement, de telle sorte qu'une normale à la surface, sur la surface de contact (42b) du côté du piston, forme avec la direction de sortie (1; 301) un angle supérieur à 0°, de préférence compris entre 0° et 15°.

5. Élément de serrage selon la revendication 4,

caractérisé en ce que
la position oblique de la surface de contact (42b) du côté du piston est configurée de telle sorte que la surface de contact (42b) descende vers l'axe de pivotement principal (2; 302) dans le sens opposé à la direction de sortie (1; 301).

6. Élément de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les surfaces de contact (42b, 60b) et/ou l'axe de pivotement auxiliaire (4; 304) sont disposés dans l'état de fin de course dans la direction de sortie (1; 301) du piston au-delà de l'axe de pivotement principal (2; 302).

7. Élément de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le boîtier (10; 110; 210; 310; 410) présente une portion principale (20) et une portion de palier (30) connectée fixement à la portion principale (20), la portion de palier (30) étant prévue pour le support sur palier pivotant du levier pivotant (50; 150; 250; 350; 450).

8. Élément de serrage selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
la portion de palier (30) est connectée à la portion principale (20) au moyen d'une vis à double filetage (34).

9. Élément de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le boîtier (110; 210) présente une portion de fixation (124; 224) approximativement cylindrique, sur le côté extérieur de laquelle est prévu, au moins en partie, un filetage extérieur (225a, 225b) et au moyen duquel le boîtier (110; 210) peut être vissé dans sa totalité dans un alésage correspondant d'un dispositif de serrage.

10. Élément de serrage selon la revendication 9,
caractérisé en ce
qu'un cylindre est prévu dans la portion de fixation (124; 224) pour recevoir le piston de manière déplaçable.

11. Élément de serrage selon la revendication 10,
caractérisé en ce
qu'au moins deux ouvertures d'entrée (282a, 282b) sont prévues sur le côté extérieur de la portion de fixation cylindrique (224) pour l'introduction d'un fluide sous pression, les ouvertures d'entrée (282a, 282b) étant espacées l'une de l'autre dans la direction d'un axe de cylindre de la portion de fixation (224).

12. Élément de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le levier de serrage (50; 150; 250; 350; 450) est monté sur le boîtier (10; 110; 210; 310; 410), au moyen d'une connexion à tête fourchue de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement (2; 302; 402).

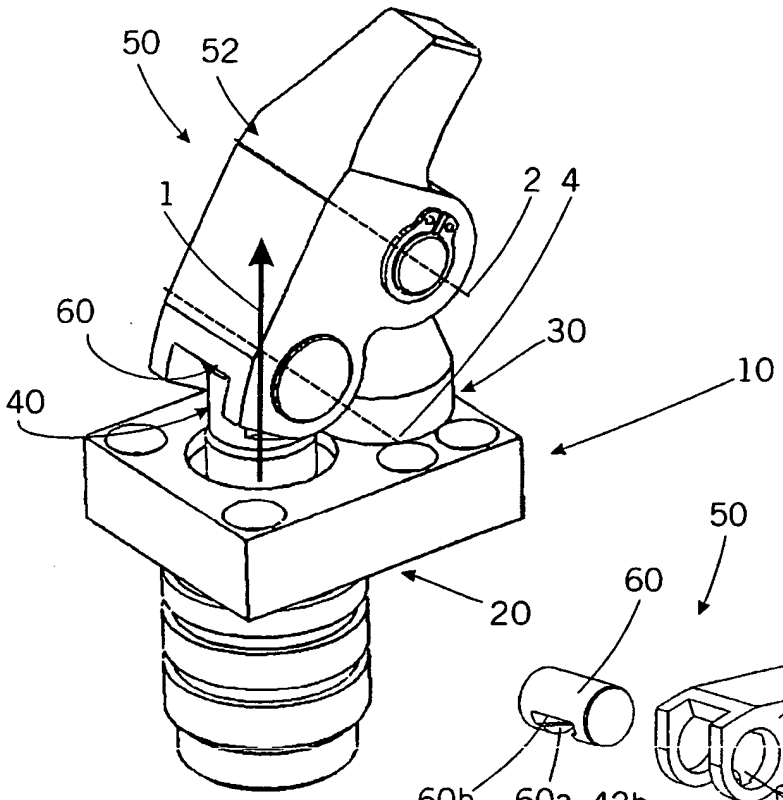

50
52
1
2
4
60
30
10
40
20

Fig. 1

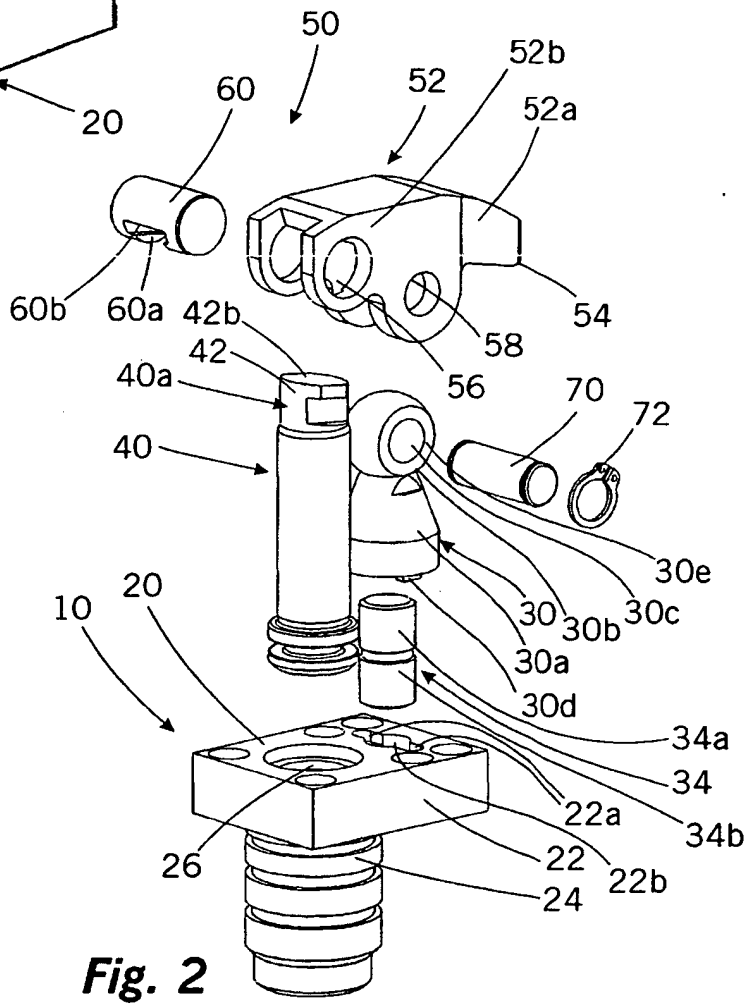

50
60
52
52b
52a
60b
60a
42b
42
40a
40
54
58
56
70
72
30e
30
30b
30c
30a
30d
10
20
34a
34
22a
34b
22
22b
26
24

Fig. 2

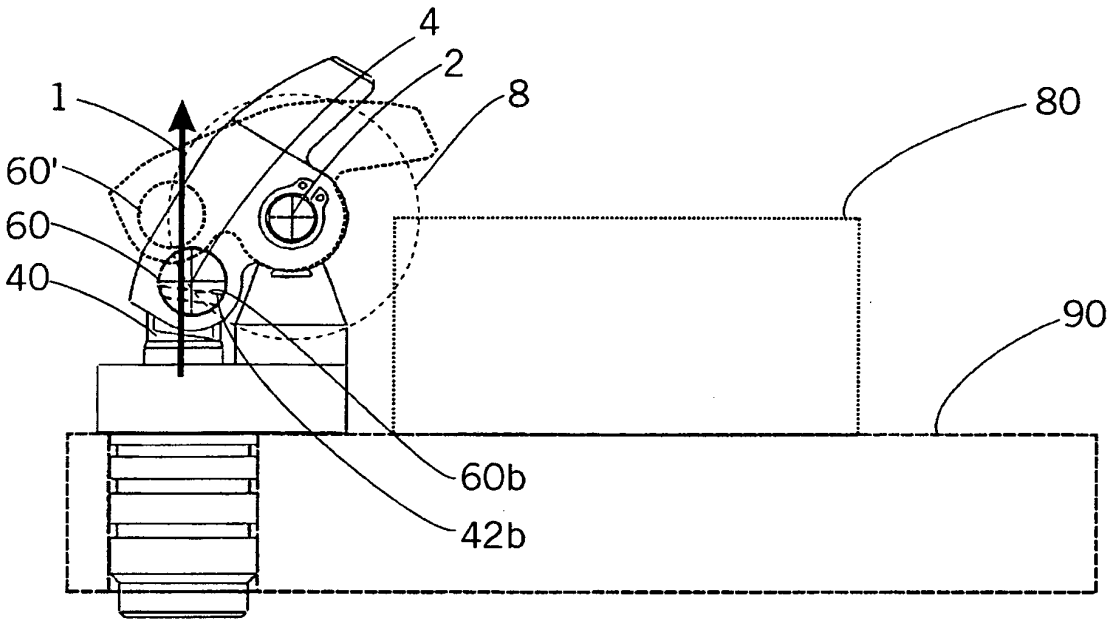


Fig. 3a

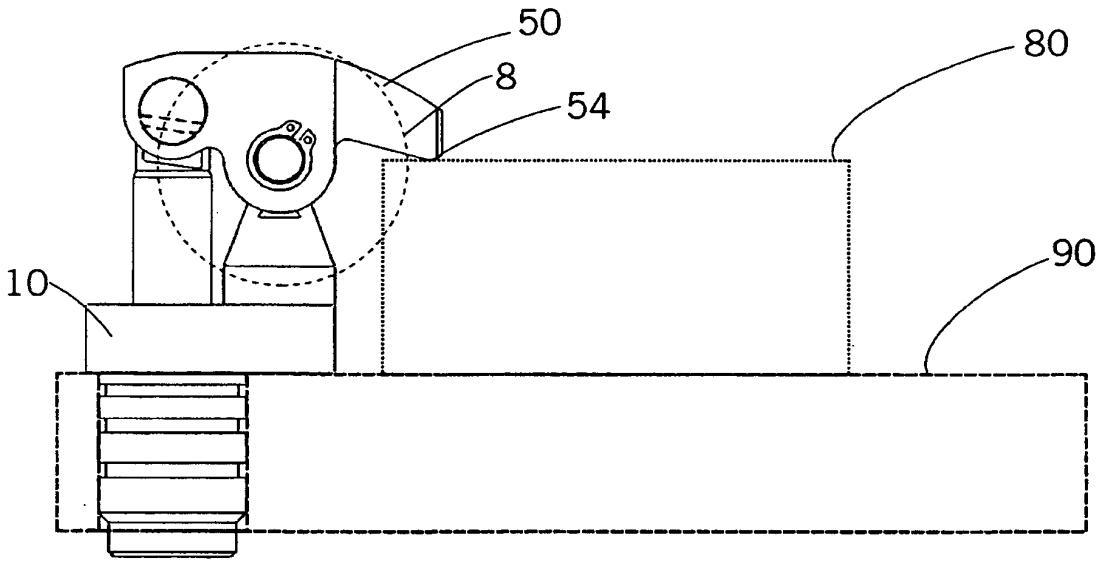


Fig. 3b

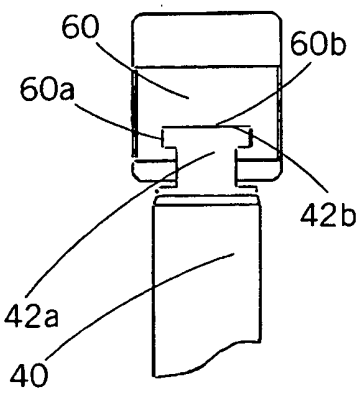


Fig. 4a

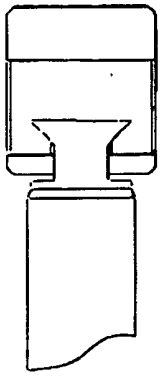


Fig. 4b

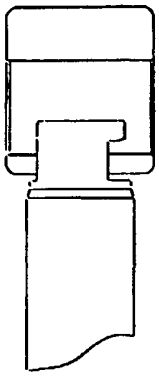


Fig. 4c

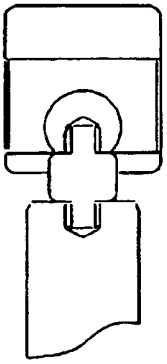


Fig. 4d

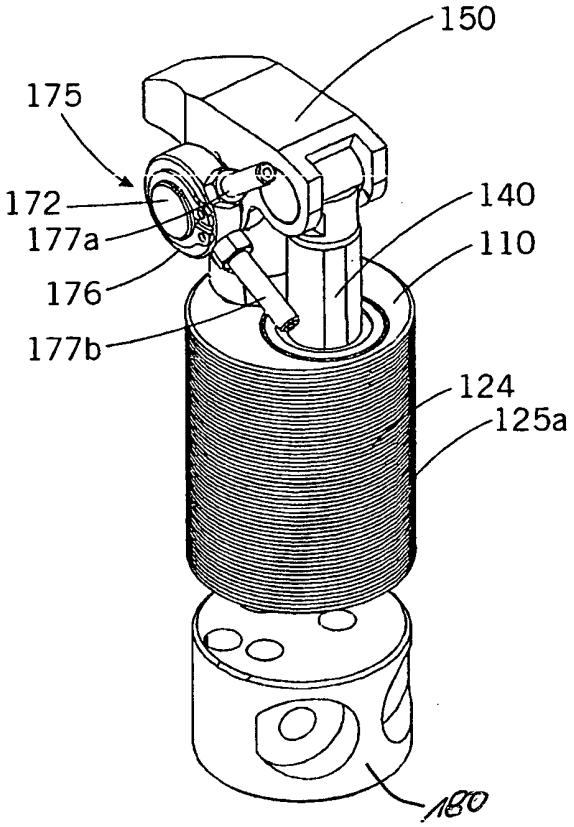


Fig. 5

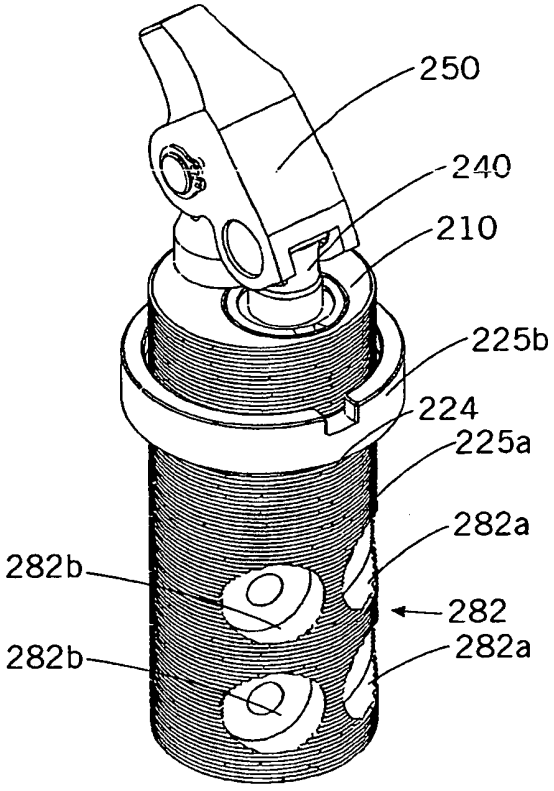


Fig. 6

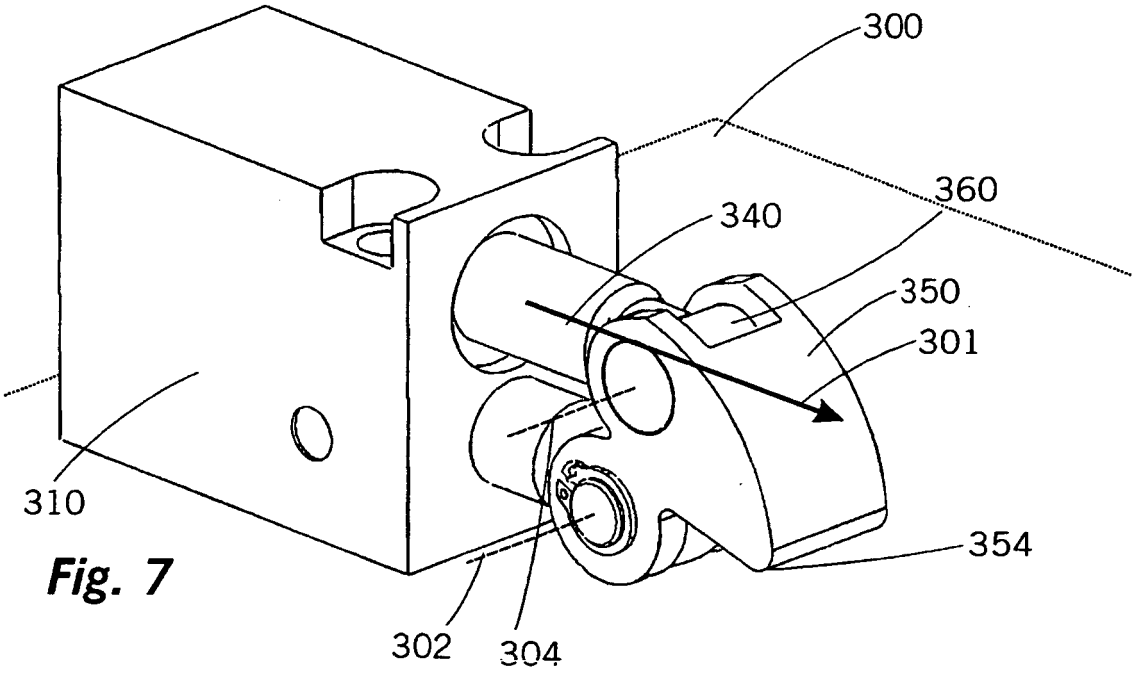


Fig. 7

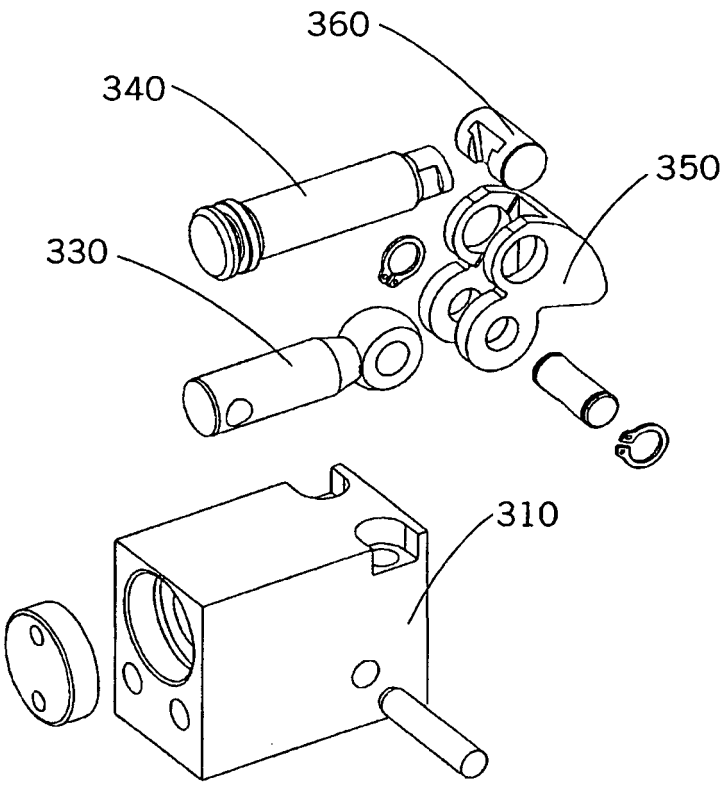


Fig. 8

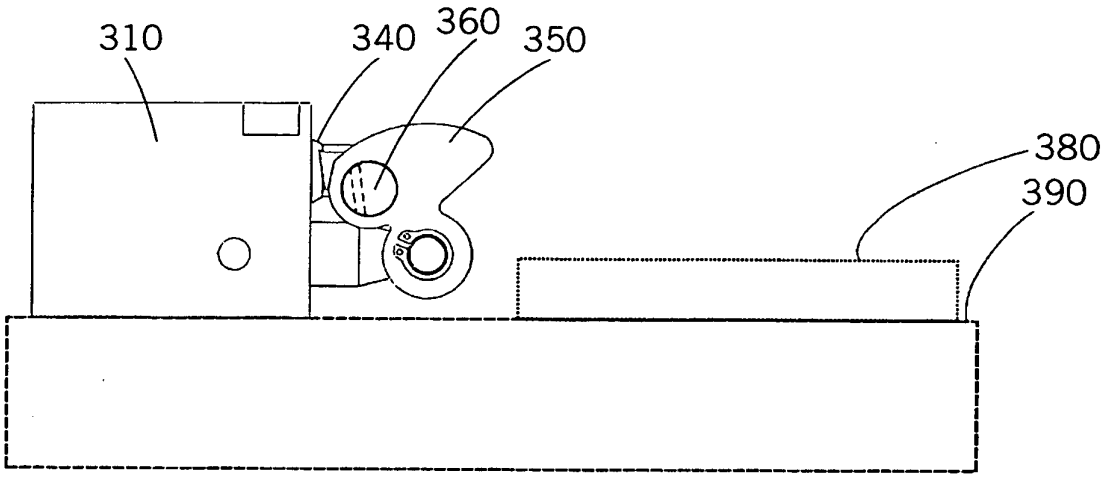


Fig. 9a

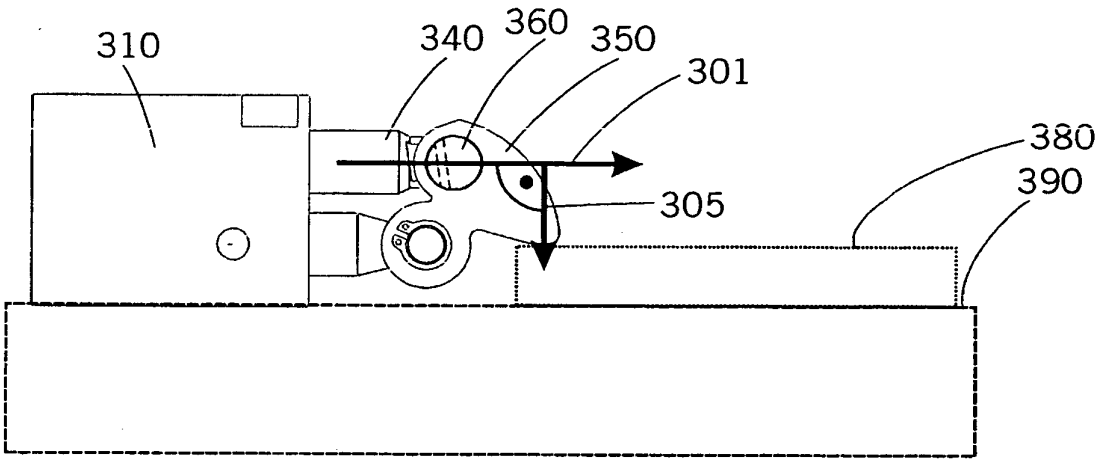


Fig. 9b

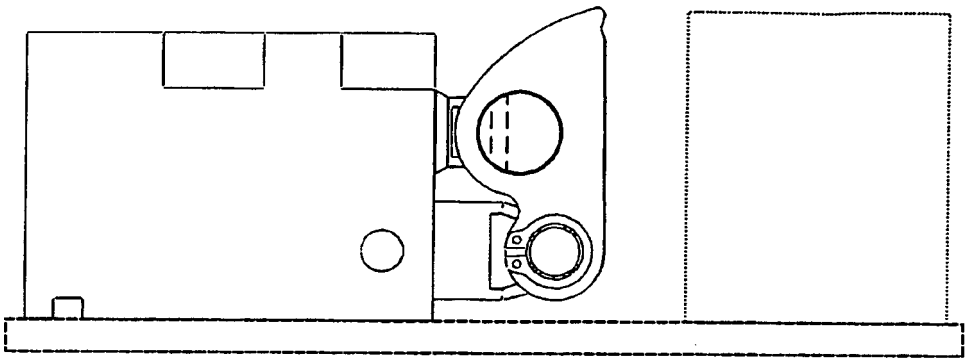


Fig. 11a

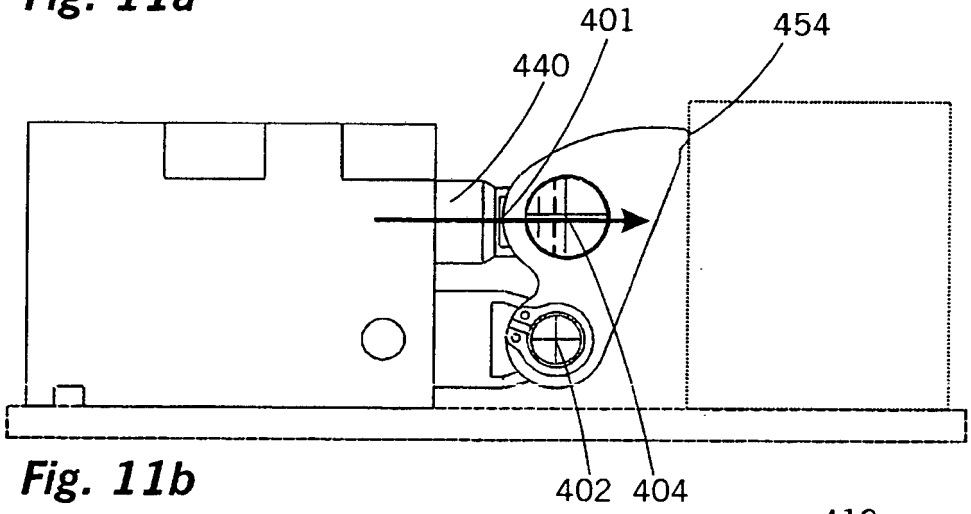


Fig. 11b

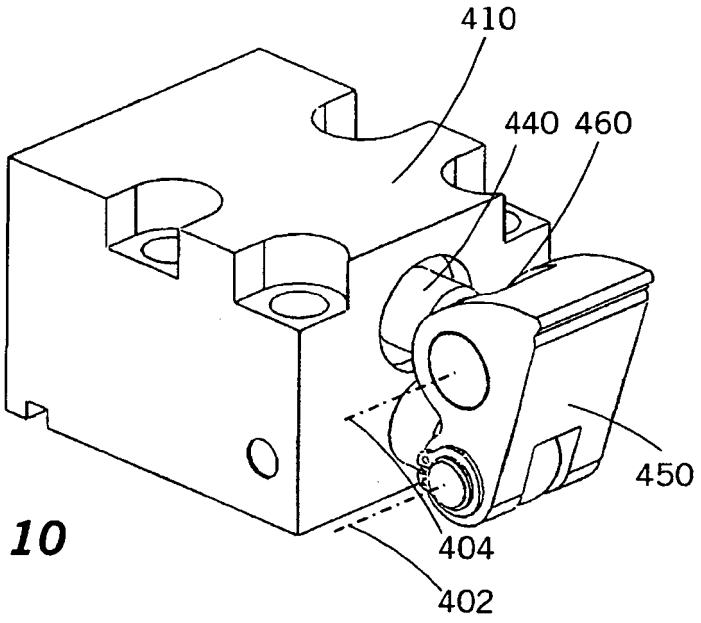


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3736421 C1 **[0001]**