



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.05.2005 Patentblatt 2005/20**

(51) Int Cl.7: **B25B 5/06**

(21) Anmeldenummer: **04105691.2**

(22) Anmeldetag: **11.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK YU**

(72) Erfinder: **Fischer, David**  
**63743 Aschaffenburg (DE)**

(74) Vertreter: **von Ahsen, Erwin-Detlef, Dipl.-Ing. et al**  
**von Ahsen, Nachtwey & Kollegen**  
**Wilhelm-Herbst-Strasse 5**  
**28359 Bremen (DE)**

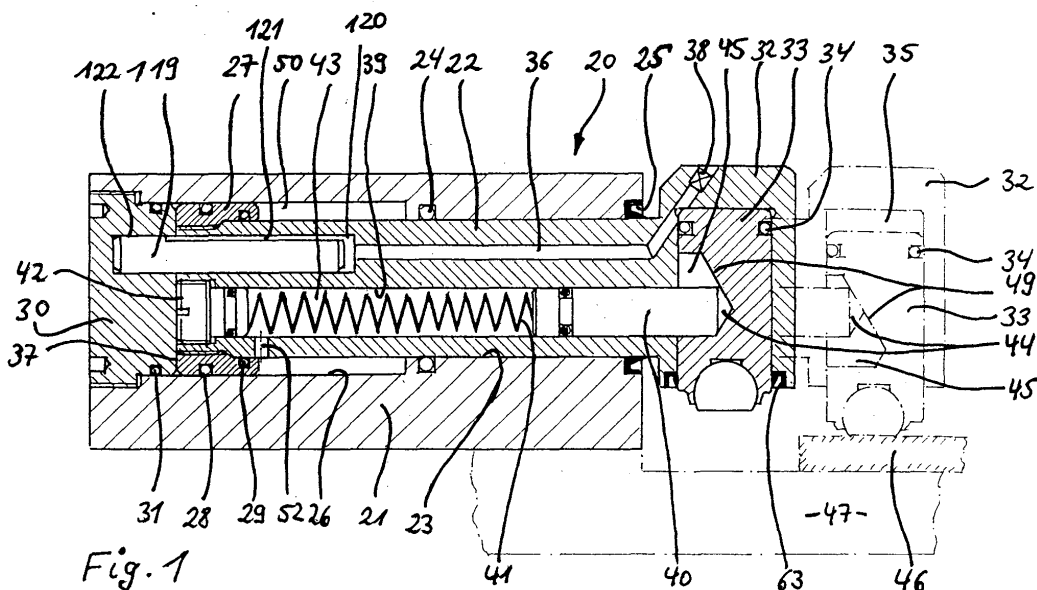
(30) Priorität: **14.11.2003 DE 10353531**

(71) Anmelder: **Ludwig Ehrhardt GmbH**  
**35321 Laubach (DE)**

(54) **Spannelement und Verfahren zum Spannen von Werkstücken, Werkzeugen, Formen oder Vorrichtungen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Spannelement zum Spannen von Werkstücken (46), Werkzeugen, Formen oder Vorrichtungen auf Maschinentischen (47) oder Paletten, mit einem beweglichen Positioniermittel (22, 61, 77) und einem an dem Positioniermittel (22, 61, 77) geführten Spannstück (33). Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Spannen von Werkstücken (46), Werkzeugen, Formen oder Vorrichtungen auf Maschinentischen (47) oder Paletten mit einem Spannelement (20, 60, 66, 82, 108), welches ein bewegliches Positioniermittel (22, 77) und ein an dem Positioniermittel (22, 77) beweglich geführtes Spannstück (33) aufweist. Der

Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Spannelement und ein Verfahren zu schaffen, bei dem, die Größe der erzeugten Spannkraft nicht ungünstig beeinflusst wird von der Länge eines Positioniermittels (22, 61, 77) durch auf diese einwirkenden Querkräfte und Biegemomente. Das erfindungsgemäße Spannelement ist deshalb dadurch gekennzeichnet, daß das Spannstück (33) während der Bewegung des Positioniermittels (22, 61, 77) gesperrt ist, derart, daß es erst am Ende der Bewegung des Positioniermittels (22, 61, 77) betätigbar ist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das Spannstück (33) erst am Ende der Bewegung des Positioniermittels (22, 77) betätigt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Spannelement zum Spannen von Werkstücken, Werkzeugen, Formen oder Vorrichtungen auf Maschinentischen oder Paletten, mit einem beweglichen Positioniermittel und einem an dem Positioniermittel beweglich geführten Spannstück. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Spannen von Werkstücken, Werkzeugen oder Vorrichtungen mit einem derartigen Spannelement.

**[0002]** Derartige Spannelemente sind z. B. Linearspanner, wie sie in der DE 37 33 676 A1 offenbart sind, oder Schwenkspanner, beispielsweise gemäß DE 101 27 214 A1.

**[0003]** Der aus der DE 37 33 676 A1 bekannte Linearspanner weist einen linear über ein zu spannendes Werkstück bewegbares Positioniermittel, nämlich einen hydraulisch betätigten Kolben auf. Dieser Kolben trägt an seinem freien Ende das Spannstück, welches über Keilflächen beweglich mit dem Kolben verbunden ist. Beim Ausfahren des Kolbens wird das Spannstück gegen einen Anschlag gefahren. Sodann wird der Kolben noch weiter über das Spannstück verschoben, so daß das Spannstück aufgrund der Keilflächen quer zum Kolben bewegt und gegen das zu spannende Werkstück oder dergleichen gedrückt wird. Das Spannelement entwickelt dabei eine Querkraft abhängig von der auf den Kolben wirkenden Kraft und dem Winkel der Keilfläche, über die diese Kraft auf das Spannstück und damit auf das Werkstück oder dergleichen übertragen wird. Gleichzeitig wird als Reaktion auf die Spannkraft der Kolben vom Werkstück weggedrückt, so daß sich ein Biegemoment und eine Querkraft auf den Kolben ergeben, während dieser noch ausgefahren wird. Die Folge ist, daß die Reibung zwischen dem Kolben und der Gehäusebohrung, in welcher der Kolben geführt wird, sich erhöht. Gleichzeitig reduziert sich aufgrund der Reibung des Kolbens die Spannkraft in Abhängigkeit der Kolbenlänge. Dieses Problem verschärft sich noch bei Linearspannern mit weit ausladendem Spannpunkt, also bei großer Kolbenlänge und entsprechend großem Abstand zwischen dem Gehäuse und dem Spannstück in der Spannstellung.

**[0004]** Die gleichen Nachteile treten analog auch bei Schwenkspannern auf. Der in der DE 101 27 214 A1 gezeigte Schwenkspanner weist als Positioniermittel einen in einem Gehäuse schwenk- sowie ein- und ausfahrbar gelagerten, hydraulisch betätigten Schwenkkolben auf. Während eines ersten Teils des Einfahrhubes wird der Schwenkkolben, gesteuert über Spiralnuten am Schwenkkolben, in die Spannstellung verschwenkt. Sodann wird der Kolben über den Rest des Hubes linear eingefahren und dadurch das Werkstück mittels eines am Schwenkkolben angebrachten Spanneisens, an dem das Spannstück angebracht ist, gespannt. Auch hier treten während der Spannbewegung im Spanneisen und im Schwenkkolben Biegemomente und Querkräfte auf, durch welche der mit dem Spanneisen fest

verbundene Schwenkkolben in seiner Gehäuse-Lagerbohrung während seiner Axialbewegung durch Verankerung erhöhte Lager-Reibung erzeugt, die mit jeder Verlängerung des Spanneisenhebelarms proportional ansteigt und die Spannkraft stark reduziert.

**[0005]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Spannelement und ein Verfahren zu schaffen, bei dem, die Größe der erzeugten Spannkraft nicht ungünstig beeinflusst wird von der Länge eines Spanneisens oder eines Positioniermittels durch auf diese einwirkenden Querkräfte und Biegemomente.

**[0006]** Zur Lösung dieses Problems ist das erfindungsgemäße Spannelement dadurch gekennzeichnet, daß das Spannstück während der Bewegung des Positioniermittels gesperrt ist, derart, daß es erst am Ende der Bewegung des Positioniermittels betätigbar ist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das Spannstück erst am Ende der Bewegung des Positioniermittels betätigt wird.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist also sichergestellt, daß der Kolben zunächst vollständig ausgefahren bzw. der Schwenkkolben vollständig verschwenkt wird. Erst bei Stillstand des (Schwenk-)Kolbens in der Endlage wird das Spannstück betätigt und gegen das Werkstück oder dergleichen zum Spannen desselben gefahren. Erst in diesem Moment treten Querkräfte und ein Biegemoment auf den (Schwenk-)Kolben auf. Der (Schwenk-)Kolben steht dann bereits still, so daß es nicht mehr zu einer erhöhten Reibung kommt. Da das Spannstück gesondert betätigt wird, ist die Spannkraft unabhängig von der Ausladung des Spannpunktes frei wählbar.

**[0008]** Nach einer konstruktiven Weiterbildung der Erfindung eignet sich zum Arretieren bzw. Sperren des Spannstücks während der Bewegung des Positioniermittels besonders ein Rückholbolzen. Dieser ist vorzugsweise durch eine Druckfeder in seine Arretierstellung vorgespannt, so daß sich als Grundstellung immer die vorgespannte Stellung ergibt. Bei einem Ausfall der Druckmittelversorgung ist sichergestellt, daß das Spannstück arretiert ist. Der Rückholbolzen selbst greift nach einer Weiterbildung der Erfindung in eine Ausnehmung im Spannstück ein. Dabei kann die Ausnehmung eine Ausbuchtung aufweisen, so daß die zum Lösen des Rückholbolzens aus der Arretierstellung erforderliche Druckkraft erhöht ist und so die Sicherheit, daß der Rückholbolzen nicht ungewollt aus der Arretierstellung entweicht, noch vergrößert ist.

**[0009]** Weiterhin kann die Ausnehmung mit einer Schräge versehen sein, so daß durch Betätigen des Rückholbolzens in Richtung auf das Spannstück das Spannstück eingefahren wird. Hierdurch ist ein gesondertes Betätigungsmittel für das Spannstück im Einfahren desselben überflüssig. Der Rückholbolzen selbst ist dabei vorzugsweise druckmittelbetätigt.

**[0010]** Druckräume für das Spannstück und für den Rückholbolzen korrespondieren vorzugsweise mit Druckräumen zum Betätigen des Positioniermittels in die eine oder jeweils andere Richtung. Hierdurch kann das

gesamte Spannelement mit nur zwei Druckmittelan-  
schlüssen, einem Anschluß zum Spannen und einem  
Anschluß zum Lösen, versorgt werden.

**[0011]** Bei einem zylindrischen Positioniermittel las-  
sen sich Schrägstellungen des Spannstücks realisie-  
ren, in dem das Positioniermittel um seine Längsachse  
verdrehbar ist. Dabei sollte das Positioniermittel aber in  
seiner jeweiligen Schrägstellung fixiert sein. Hierzu ist  
vorzugsweise vorgesehen, daß das Positioniermittel  
zum einen eine Bohrung zur Aufnahme des Rückholbol-  
zens und zum anderen eine weitere Bohrung mit einer  
Aufweitung zur Aufnahme eines Positionierstiftes auf-  
weist. Zumindest diese Bohrung ist außermittig und  
dient dazu, über den Positionierstift die Winkellage des  
Positioniermittels zu fixieren. Bei einer Weiterbildung  
dieses Erfindungsgedanken ist die Bohrung zur Aufnah-  
me des Positionierstiftes gleichzeitig ein Druckmittelka-  
nal zum Verbinden des Druckraums für das Spannstück  
mit dem Druckraum für das Positioniermittel. Gesonder-  
te Bohrungen werden hierdurch vermieden. Zur Freiga-  
be des Kanals sollte das Positioniermittel dabei mit einer  
Abflachung versehen sein. Weiterhin ist es möglich, den  
Positionierstift nur in einer Aufweitung dieser Bohrung  
vorzusehen. Außerhalb des Bereichs des Positionier-  
stiftes kann die Bohrung schmaler ausgebildet sein.

**[0012]** Das Positioniermittel selbst kann einteilig aus-  
gebildet werden, wobei es dann stirnseitig sozusagen  
von hinten, also von der dem späteren Spannstück ab-  
gewandten Seite in sein Gehäuse eingeschoben wird.  
Anschließend wird dann noch eine Buchse zur Aufnah-  
me des Spannstücks eingeschraubt und das  
Spannstück eingesetzt. Alternativ ist es auch möglich,  
daß Positioniermittel zweiteilig auszubilden, nämlich mit  
einem aufgeschraubten Kolbenring. In diesem Fall wird  
das Positioniermittel von der anderen Seite, also von  
der dem späteren Spannstück zugewandten Stirnseite  
in sein Gehäuse eingeschoben und sodann von der an-  
deren Seite der Kolbenring aufgeschraubt. Diese Vari-  
ante ist zwar etwas teurer, bietet aber den Vorteil, grö-  
ßere Hübe für das Spannstück vorsehen zu können.

**[0013]** Einige Ausführungsformen der Erfindung sind  
als sogenannte Schwenkspanner ausgebildet. Dabei  
wird eine Schwenkbewegung des Schwenkspanners  
über einen Axialhub eines Hubkolbens ausgeführt, an  
dem ein Spanneisen, das im vorliegenden Fall dem Po-  
sitioniermittel entspricht, angebracht ist. Das Spanne-  
isen führt also ebenfalls auch eine Höhenbewegung aus.  
Bei einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung ist  
hingegen vorgesehen, einen in seiner Längsachse un-  
verschieblichen Schwenkmast vorzusehen. Dieser ist  
drehbeweglich zwischen einem Schwenksockel und ei-  
ner Schwenkbuchse eingespannt. Innerhalb des  
Schwenksockels und dem Schwenkmast sind stirnseitig  
zueinander korrespondierende Bohrungen angeordnet,  
in denen ein Schwenkkolben verschieblich angeordnet  
ist. Dieser weist die übliche Spiralnut auf, über den die  
Schwenkbewegung erzeugt wird. Über eine Längsnut  
und eine damit zusammenwirkendes Getriebemittel,

insbesondere ein Stift oder eine Kugel wird diese  
Schwenkbewegung auf den Schwenkmast übertragen.  
Ein solcher Schwenkspanner baut flach. Die erforderli-  
che Spannbewegung wird alleine durch das Absenken  
des Spannstücks erreicht.

**[0014]** Eine andere Alternative eines noch flacheren  
Schwenkspanners sieht vor, einen quasi liegend ange-  
ordneten, also quer zur Längsrichtung des Schwenkma-  
stes verschieblich angeordneten Schwenkkolben vor-  
zusehen. Dieser weist seinerseits ein Getriebeglied,  
insbesondere eine trapezförmige Nut auf, die mit einem  
an der unteren Stirnseite des Schwenkmastes angeord-  
neten korrespondierenden Getriebeglied, insbesondere  
einem Stift zusammenwirkt. Durch die Hin- und Herbe-  
wegung des Schenkkolbens wird dann über die Trapez-  
nut und den Stift die Schwenkbewegung des Schwenk-  
mastes erzeugt.

**[0015]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eini-  
ger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbei-  
spiele erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Spannelement mit den Erfindungs-  
merkmalen im Längsschnitt,

Fig. 2 das Spannelement gemäß Fig. 1 in Drauf-  
sicht,

Fig. 3 das Spannelement gemäß Fig. 1 in Vorder-  
ansicht,

Fig. 4 eine Befestigungsvariante des Spannele-  
mentes gemäß Fig. 1 im Längsschnitt,

Fig. 5 ein zweites Spannelement mit den Erfin-  
dungsmerkmalen im Längsschnitt,

Fig. 6 das Spannelement gemäß Fig. 5 in Drauf-  
sicht,

Fig. 7 das Spannelement gemäß Fig. 5 in Rückan-  
sicht,

Fig. 8 das Spannelement gemäß Fig. 5 in Vorder-  
ansicht,

Fig. 9 ein drittes Spannelement mit den Erfindungs-  
merkmalen im Längsschnitt,

Fig. 10 ein viertes Spannelement mit den Erfin-  
dungsmerkmalen im Längsschnitt,

Fig. 11 das Spannelement gemäß Fig. 10 im Teil-  
schnitt in der Ebene XI - XI,

Fig. 12 das Spannelement gemäß Fig. 10 im Teil-  
schnitt in der Ebene XII,

Fig. 13 ein weiteres Spannelement mit den Erfin-

ungsmerkmalen im Längsschnitt,

Fig. 14 das Spannelement gemäß Fig. 13 in Draufsicht, teilweise geschnitten,

Fig. 15 das Spannelement gemäß Fig. 13 im Schnitt in der Ebene XV - XV gemäß Fig. 14.

**[0016]** Das in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Spannelement, nämlich Linearspanner 20, weist eine in einem Gehäuse 21 geführte Kolbenstange 22 als Positioniermittel auf. Konkret ist die Kolbenstange 22 in einer Gehäusebohrung 23 geführt und durch einen Dichtring, nämlich einen O-Ring 24, gegenüber dem Gehäuse 21 gedichtet. Ein Abstreifring 25 an der freien Stirnseite der Gehäusebohrung 23 verhindert, daß Späne oder vergleichbare Verunreinigungen in die Gehäusebohrung 23 gelangen.

**[0017]** Die Gehäusebohrung 23 geht in eine Bohrung 26 größeren Durchmessers über. Deshalb ist auf dem hinteren Stirnende der Kolbenstange 22 ein Kolbenring 27 mit zu der Bohrung 26 korrespondierendem Durchmesser aufgeschraubt. Der Kolbenring 27 ist in an sich bekannter Weise durch O-Ringe 28 und 29 gegenüber dem Gehäuse 21 bzw. der Kolbenstange 22 gedichtet. Schließlich ist in die Bohrung 26 ein Deckel 30 zum Verschließen derselben eingeschraubt und ebenfalls durch einen O-Ring 31 gegenüber dem Gehäuse 21 gedichtet.

**[0018]** Die Kolbenstange 22 trägt an ihrem freien, aus dem Gehäuse 21 herausragenden Ende einen Hammerkopf 32, in dem ein Querkolben 33 als Spannstück geführt ist. Der Querkolben 33 ist wiederum durch einen O-Ring 34 gegenüber dem Hammerkopf 32 gedichtet. So bildet sich in der Darstellung gemäß Fig. 1 oberhalb des Querkolbens 33 ein Druckraum 35, der über eine Winkelbohrung 36 mit einem Druckraum zwischen der Kolbenstange 22 bzw. dem Kolbenring 27 einerseits und dem Deckel 30 kommuniziert. Die Winkelbohrung 36 ist an ihrem anderen, dem Hammerkopf 32 zugeordneten Ende durch einen Stopfen 38 verschlossen.

**[0019]** In der Kolbenstange 22 ist in einer Bohrung 39 ein Rückholbolzen 40 geführt und gegenüber der Bohrung 39 gesichert. Der Rückholbolzen 40 stützt sich über eine Druckfeder 41 gegen eine Verschlussschraube 42 an dem Deckel 30 zugewandten Ende der Bohrung 39 ab. Die Verschlussschraube 42 ist gegenüber der Bohrung 39 ebenfalls gedichtet, so daß der Raum zwischen der Verschlussschraube 42 und dem Rückholbolzen 40 einen Druckraum 43 bildet. Der Rückholbolzen 40 greift mit seiner Spitze 44 in eine Ausnehmung 45 seitlich am Querkolben 33 ein.

**[0020]** Das insoweit beschriebene Spannelement 20 arbeitet wie folgt: Zum Spannen eines Werkstückes 46 auf einem Maschinentisch 47 oder dergleichen wird zunächst der Druckraum 37 zwischen dem Deckel 30 einerseits und dem Kolbenring 27 und der Kolbenstange 22 andererseits mit Druckmittel beaufschlagt (Anschlußbohrungen 48). Die Kolbenstange 22 fährt nun in

die strichpunktirt dargestellte Endstellung aus. Da sich der Druck in dem Druckraum 37 über die Winkelbohrung 36 auch in den Druckraum 35 im Hammerkopf 32 fortpflanzt, muß verhindert werden, daß der Querkolben 33 bereits ausgefahren wird. Dieses verhindert der durch die Druckfeder 41 vorgespannte Rückholbolzen 40. Erst wenn die Kolbenstange 22 ihre strichpunktirt dargestellte Endstellung eingenommen hat, wächst der Druck im Druckraum 35 so weit an, daß über eine Schräge 49 soviel Druck in Längsrichtung auf den Rückholbolzen 40 ausgeübt wird, daß die Vorspannkraft der Druckfeder 41 überwunden wird. Der Querkolben 33 wird nun in die Spannstellung ausgefahren und klemmt das Werkstück 46.

**[0021]** Zum Entspannen wird zunächst der Druck aus dem Druckraum 37 und entsprechend aus dem Druckraum 35 abgelassen. Sodann, oder nahezu gleichzeitig, wird ein Druckraum 50 vor dem Kolbenring 27 über eine Anschlußbohrung 51 mit Druckmittel beaufschlagt. Über eine Verbindungsbohrung 52 in der Kolbenstange 22 kann sich der Druck in den Druckraum 43 fortpflanzen. Hierdurch wird der Rückholbolzen 40 nach vorn gegen den Querkolben 33 gedrückt und dadurch über die Schräge 49 der Querkolben 33 in den Hammerkopf 32 eingezogen. Sobald der Rückholbolzen 40 und entsprechend der Querkolben 33 in die ausgezogene Endstellung gelangt sind, steigt der Druck im Druckraum 50 so weit an, daß nun auch die Kolbenstange 22 eingezogen wird. Das Spannelement befindet sich nun wieder in der eingezogenen dargestellten Stellung.

**[0022]** Um die Endstellung der Kolbenstange 22 zu kontrollieren, können im Gehäuse geeignete Sensoren, beispielsweise induktive oder kapazitive Aufnehmer 53 und 54 angeordnet sein. Mit Hilfe eines in der Kolbenstange 22 eingelassenen Magneten 55 oder Bohrungen meldet der rückwärtige Aufnehmer 54 die eingefahrene Stellung und der hammerkopfseitige Aufnehmer 53 die ausgefahrene Stellung der Kolbenstange 22.

**[0023]** Die Kolbenstange 22 und entsprechend der Kolbenring 27 weisen einen runden Querschnitt auf. Entsprechend sind auch die Bohrungen 23 und 26 mit rundem Querschnitt ausgebildet. Es ist so möglich, die Kolbenstange 22 um ihre Längsachse zu verdrehen und auch schräge Spannstellungen, beispielsweise wie in Fig. 3 gezeigt, zu ermöglichen. Gegebenenfalls können geeignete Mittel vorgesehen sein, um die Kolbenstange 22 in ihrer jeweiligen Winkelstellung zu arretieren. Dieses geschieht im konkreten Fall über einen Positionierstift 119, der in eine Aufweitung 120 der Winkelbohrung 36 eingreift. Der Positionierstift 119 ist an seiner Oberseite abgeflacht, so daß ein Kanal 121 für das Druckmittel entsteht. Der Positionierstift 119 greift weiterhin in eine Sackbohrung 122 im Deckel 30 ein und positioniert so die Kolbenstange 22 gegenüber dem Deckel 30. Hiermit wird über den Deckel 30 auch die Winkelstellung der Kolbenstange 22 bestimmt, wobei der Deckel 30 gegebenenfalls über Abstimmsscheiben in dieser Winkelstellung beim Einschrauben in das Gehäuse 21 gekon-

tert, oder durch Klemmschrauben in seiner Lage festgehalten wird.

**[0024]** In den Fig. 1 bis 3 ist eine Variante dieses Spannelementes gezeigt, bei der das Spannelement 20 auf dem Maschinentisch 47 mittels Befestigungsschrauben 56 aufgeschraubt ist. Bei der Variante gemäß Fig. 4 ist das Gehäuse 21 mit einem Flansch 57 versehen, so daß das Spannelement 20 mit seinem Hammerkopf 32 durch eine Plattenbohrung oder durch die Bohrung eines Ständers 58 ragen und mit dergleichen verschraubt werden kann (Befestigungsschrauben 59).

**[0025]** Das in den Fig. 5 bis 8 gezeigte Spannelement, nämlich Linearspanner 60, entspricht im wesentlichen dem in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Linearspanner 20. Gleiche Bauteile sind deshalb mit denselben Bezugsziffern bezeichnet. Wesentlicher Unterschied ist, daß kein gesondert aufgeschraubter Kolbenring vorgesehen ist. Vielmehr ist die Kolbenstange 61 einstückig ausgebildet mit einer Verdickung 62 im hinteren, dem Deckel 30 zugewandten Bereich. Da die Kolbenstange 61 nun von hinten bei abgeschraubtem Deckel 30 in das Gehäuse 21 eingesetzt werden muß, weist sie auch keinen ausgeprägten Hammerkopf auf. Vielmehr ist in die Bohrung für den Querkolben 33 lediglich von unten eine Buchse 63 eingesetzt, welche auch einen Abstreifring 64, der das Eindringen von Verschmutzungen verhindert, trägt.

**[0026]** In Fig. 5 ist zusätzlich der maximale Ausfahrhub  $H^1$  der Kolbenstange 61 eingezeichnet. Es ist gut zu erkennen, daß dieser maximale Hub  $H^1$  der Länge des Druckraumes 50 für die Einfahrbewegung der Kolbenstange 61 im eingefahrenen Zustand der Kolbenstange 61 entspricht. Ferner ist der Hub  $H^2$  des Querkolbens 33 angegeben.

**[0027]** Ein weiterer Unterschied des Linearspanners 60 zum Linearspanner 20 besteht darin, daß die Ausnehmung 45 im unteren Bereich mit einer Ausbuchtung 65 versehen ist. Hierdurch wird der Querkolben 33 noch sicherer in der eingefahrenen Position gehalten. Es muß ein noch größerer Druck im Druckraum 35 aufgebaut werden, um das Werkstück 46 zu spannen, als bei dem Linearspanner 20 gemäß Fig. 1 bis 4.

**[0028]** Schließlich unterscheidet sich der Linearspanner 60 von dem Linearspanner 20 noch dadurch, daß die Anschlußbohrungen 48 und 51 mit Zuleitungen A bzw. B im Maschinentisch 47 korrespondieren. Diese Variante bietet sich insbesondere dann an, wenn mehrere Linearspanner 60 mit einer gemeinsamen Druckmittelversorgung gleichzeitig bedient werden. Darüber hinaus bietet sich diese Variante auch dann an, wenn der Linearspanner 60 anstatt auf einem Maschinentisch 47 auf einer Werkstückwechselpalette angebracht ist. In solchen Fällen erfolgt die Druckmittelversorgung häufig ebenfalls über die Werkstückwechselpalette.

**[0029]** Die insoweit beschriebenen Linearspanner 20 und 60 sind immer dann vorteilhaft einsetzbar, wenn Werkstücke 46 mit einem großen Ausfahrhub der Kolbenstange 22 bzw. 61 gespannt werden sollen. Dieses

ist jedoch aufgrund räumlicher Gegebenheiten an Werkzeugmaschinen oder dergleichen nicht immer möglich. In solchen Fällen werden dann Schwenkspanner eingesetzt, bei denen ein Spanneisen 77 über das zu spannende Werkstück 46 geschwenkt und sodann durch Absenken des Spanneisens 77 das Werkstück 46 gespannt wird. Auch in solchen Schwenkspannern läßt sich die Erfindung vorteilhaft integrieren, wie nachfolgend in den in Fig. 9 bis 15 dargestellten Varianten erläutert wird.

**[0030]** Der in Fig. 9 gezeigte Schwenkspanner 66 weist ein Schwenkgehäuse 67 auf, in welchem ein Schwenkkolben 68 geführt ist. Konkret ist der Schwenkkolben 68 einerseits in einer Zylinderbohrung 69 und andererseits in einer die Zylinderbohrung 69 verschließenden Führungsbuchse 70 geführt und in an sich bekannter Weise gedichtet. Der Schwenkkolben 68 weist eine tellerartige Verdickung 71 auf, welche die Zylinderbohrung 69 in zwei Druckräume 72 und 73 unterteilt. Dabei wird der Druckraum 72 über die Anschlußbohrung A mit Drucköl zum Spannen in nachfolgend noch näher zu beschreibender Weise versorgt, während der Druckraum 73 über die Anschlußbohrung B zum Entspannen mit Druckmittel versorgt wird.

**[0031]** Der Schwenkkolben 68 setzt sich nach unten in einem schmaleren Zapfen 74 fort, welcher in vorliegendem Fall einen kleineren Durchmesser als der Schwenkkolben 68 aufweist. Der Zapfen 74 trägt eine von Schwenkspannern an sich bekannte Spiralnut 75, welche ebenfalls in an sich bekannter Weise mit einer feststehenden, druckfederbelasteten Kugel 76 kooperiert und durch den Hub des Schwenkkolbens 68 für eine Schwenkbewegung desselben sorgt. Der Winkelbereich, über welchen sich die Spiralnut 75 erstreckt, bestimmt dabei den Schwenkwinkel des Schwenkkolbens 68. An das freie Ende des Schwenkkolbens 68 ist ein Spanneisen 77 unverdrehbar mit dem Schwenkkolben 68 angebracht. Dieses Spanneisen 77 trägt analog der Kolbenstange 22 des Linearspanners 20 bzw. der Kolbenstange 61 des Linearspanners 60 den Querkolben 33, so daß hier gleiche Teile mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind.

**[0032]** Der Druckraum 35 für die Ausfahrbewegung des Querkolbens 33 korrespondiert über die Winkelbohrung 36 mit einer Querbohrung 78 im Schwenkkolben 68, welche wiederum über eine Steigbohrung 79 mit dem Druckraum 72 für die Spannbewegung des Schwenkspanners 66 korrespondiert. Der Druckraum 43 korrespondiert über eine Steigbohrung 80 und einer Querbohrung 81 mit dem Druckraum 73 für das Entspannen des Schwenkspanners 66. Der Druckraum 43 geht im vorliegenden Fall quer durch den Schwenkkolben 68 hindurch. Er wird einerseits, wie bereits oben anhand der Linearspanner 20 und 60 beschrieben, durch die Verschlußschraube 42 und andererseits durch den Rückholbolzen 40 begrenzt und nimmt die Druckfeder 41 auf. Verschlußschraube 42 und Rückholbolzen 40 sind dabei im Spanneisen 77 angeordnet.

**[0033]** Die Funktionsweise des Schwenkspanners 66 ist analog der Funktionsweise der Linearspanner 20 bzw. 60. Zum Spannen des Schwenkspanners 66 wird über die Anschlußbohrung A der Druckraum 72 mit Druckmittel beaufschlagt. Hierdurch wird der Schwenkkolben 68 in der Darstellung gemäß Fig. 1 nach unten gedrückt, wodurch er sich aufgrund der Spiralnut 75 um den entsprechenden, vorgewählten Winkelbetrag verschwenkt. Sobald der Schwenkkolben 68 vollständig verschwenkt ist, und axial plan- und bewegungsfrei im Schwenkgehäuse 67 anliegt, steigt der Druck, welcher sich über die Bohrungen 79, 78 und 36 in den Druckraum 35 fortpflanzt, so weit an, daß die Vorspannkraft der Feder 41 überwunden und der Rückholbolzen 40 nach hinten auf den Schwenkkolben 68 zu aufgrund der Schräge 49 gedrückt wird. Der Querkolben 33 wird auf das Werkstück abgesenkt und spannt dieses.

**[0034]** Zum Entspannen wird der Druck von den Druckräumen 35 und 72 abgelassen. Gleichzeitig oder geringfügig zeitlich versetzt dazu wird der Druckraum 73 über die Anschlußbohrung B mit Druckmittel versorgt. Der sich in dem Druckraum 73 aufbauende Druck pflanzt sich über die Bohrungen 80 und 81 in den Druckraum 43 fort. Hierdurch wird zunächst der Rückholbolzen 40 nach vorne auf den Querkolben 33 zu gedrückt und dadurch über die Schräge 49 der Querkolben 33 wieder eingezogen. Sodann wird infolge eines weiteren Ansteigens des Hydraulikdrucks der Schwenkkolben 68 nach oben gedrückt und dadurch infolge der Spiralnut 75 zurückgeschwenkt.

**[0035]** Bei dem Schwenkspanner gemäß Fig. 9 führt das Spanneisen 77 nur während der Schwenkbewegung noch einen dem Hub des Schwenkkolbens 68 entsprechenden Hub aus. Dieses ist nicht immer gewünscht und bei den in Fig. 10 bis 15 gezeigten Schwenkspannern 82 und 108 vermieden: Hier vollführt das Spanneisen 77 nur eine reine Schwenkbewegung ohne Axialhub. Der Vorteil: Die Schwenkspanner bauen niedriger und deren Schwenkmast 85 ist vor Verschmutzung besser geschützt.

**[0036]** Der Schwenkspanner 82 weist einen Schwenksockel 83 auf, auf den mittels einer Buchse 84 ein Schwenkmast 85 angebracht ist. Der Schwenkmast 85 ist dabei gegenüber dem Schwenksockel 83 um seine Längsachse verdrehbar. In dem Schwenksockel 83 und dem Schwenkmast 85 ist ein Hubraum 86 gebildet, der sich etwa zur Hälfte seiner Länge jeweils im Schwenkmast 85 und Schwenksockel 83 befindet. In diesem Hubraum 86 ist ein Schwenkkolben 87 geführt. Dieser weist an seinem Außenumfang eine Spiralnut 88 auf, die mit einer druckfederbelasteten Kugel 125 kooperiert, welche bei Behinderung der Schwenkbewegung des Spanneisens 77 als Überlast-Sicherung aus der Spiralnut 88 austrastet. Zum Spannen des Schwenkspanners wird über den Druckmittelanschluß A ein Druckraum 89 unterhalb des Schwenkkolbens 87 mit Druckmittel beaufschlagt. Der Schwenkkolben 87 wird dadurch in der Darstellung gemäß Fig. 10 angehoben

und so infolge der Spiralnut 88 der Schwenkkolben 87 verschwenkt, wobei wiederum der Winkelbereich der Spiralnut 88 auch den Schwenkwinkel bestimmt. Über eine in einer Nut 90 am Schwenkkolben 87 geführten Kugel 91 wird diese Schwenkbewegung auf den Schwenkmast 85 übertragen. An das freie Ende des Schwenkmastes 85 ist wieder ein Spanneisen 77 unverdrehbar angebracht. Als Verdrehsicherung dient im vorliegenden Fall eine weitere Kugel 92. Nachdem der Schwenkkolben 87 vollständig angehoben ist, also der Schwenkmast 85 und damit das Spanneisen 77 vollständig verschwenkt ist, steigt der Druck im Druckraum 89 weiter an. Dieser Druck pflanzt sich über eine Steigbohrung 93, ein in dem Schwenkkolben 87 einerseits und dem Schwenkmast 85 andererseits dichtend geführten Verbindungsrohr 94, eine weitere Steigbohrung 95 im Schwenkmast 85 und einer Querbohrung 96 sowie die Winkelbohrung 36 in den Druckraum 35 für die Ausfahrbewegung des Querkolbens 33 fort. Der Druck in dem Druckraum 35 steigt dabei so weit an, daß die Vorspannkraft der Druckfeder 41 überwunden und der Rückholbolzen 40 aus der Ausbuchtung 65 heraus und auf den Schwenkmast 85 zu gedrückt wird. Dabei wird der Querkolben 33 auf das Werkstück 46 abgesenkt und spannt dieses.

**[0037]** Zum Entspannen wird wiederum über den Druckmittelanschluß A der Druck aus den Druckräumen 35 und 89 abgelassen. Gleichzeitig oder zeitlich leicht verzögert wird über die Anschlußbohrung B über einen Kanal 97 ein in Fig. 10 nicht erkennbarer Druckraum 124 oberhalb des Schwenkkolbens 87 mit Druckmittel beaufschlagt. Dieser Druckraum korrespondiert über eine Winkelbohrung 98 mit dem Druckraum 43 für den Rückholbolzen 40. Der Rückholbolzen 40 wird dadurch wieder auf den Querkolben 33 zu gedrückt und drückt dadurch den Querkolben 33 über die Schräge 49 nach oben, so daß der Querkolben 33 in das Spanneisen 77 eingezogen wird. Eine federbelastete Kugel 99 verhindert in dieser Stellung, daß bereits jetzt der Schwenkkolben 87 nach unten gedrückt wird. Erst durch weiteres Ansteigen des Hydraulikdrucks, nachdem der Querkolben 33 eingezogen ist, wird die Kraft der Kugel 99 überwunden und der Schwenkkolben nach unten gedrückt. Hierdurch wird sodann der Schwenkkolben 87 selbst und mit ihm der Schwenkmast 85 und das Spanneisen 77 zurückgeschwenkt.

**[0038]** Fig. 11 zeigt eine mögliche Ventilkombination, durch welche sichergestellt ist, daß der Druckraum 35 erst dann mit Druckmittel versorgt wird, wenn der Schwenkkolben 87 seine obere Endstellung erreicht hat. Eine solche Ventilkombination ist insbesondere immer dann vorteilhaft, wenn der zum Anheben des Schwenkkolbens im Druckraum 89 erforderliche Druck in etwa dem zum Ausfahren des Querkolbens 33 erforderlichen Druck im Druckraum 35 entspricht, oder der Federdruck auf den Rückholbolzen 40 nicht ausreicht.

**[0039]** In Fig. 11 ist mittig im Schwenkmast 85 unterhalb einer Feder 100 die Steigbohrung 95 erkennbar.

Die Feder 100 drückt eine Ventilkugel 101 in ihren Sitz, so daß eine Bohrung 102 verschlossen ist. Wird nun durch die Steigbohrung 95 Druckmittel zugefügt, drückt der dadurch entstehende Druck weiter auf die Kugel 101 und schließt das Ventil. Das Druckmittel gelangt durch eine Abzweigbohrung 103 gegen eine weitere federbelastete Ventilkugel 104 und drückt diese gegen die Kraft der Feder 105 zurück, so daß ein Kanal freigegeben wird. Das Druckmittel gelangt nun in eine Querbohrung 106 und von dort über eine Ringnut 107 in die Winkelbohrung 36. Der Druckraum 35 oberhalb des Querkolbens 33 wird mit Druckmittel beaufschlagt. Beim Entspannen wird in der oben beschriebenen Weise Druck auf den Rückholbolzen 40 gegeben, der versucht, den Querkolben 33 einzuziehen. Hierdurch steigt ebenfalls der Druck im Druckraum 35, was sich zurück über die Winkelbohrung 36 und die Ringnut 107 in die Querbohrung 106 fortpflanzt. Die Ventilkugel 104 wird, unterstützt durch die Druckfeder 105, geschlossen. Gleichzeitig steigt der Druck auf die Ventilkugel 101 so stark, daß diese aus ihrem Sitz gedrückt und ein Kanal freigegeben wird. Das Druckmittel kann nun durch die Steigbohrung 95 abfließen.

**[0040]** Bei dem in den Fig. 13 bis 15 gezeigten besonders niedrigen Schwenkspanner 108 wird der Schwenkmast 85 nicht über einen Schwenkkolben mit Spiralnut betätigt. Vielmehr ist der Schwenkkolben 109 hier im Schwenksockel 83 unterhalb des Schwenkmastes 85 angeordnet. Er weist an seiner Oberseite eine querverlaufende Nut 110 auf, in die ein Stift 111 eingreift. Der Stift 111 ist durch eine Druckfeder 112 gegen den Schwenkkolben 109 vorbelastet und kann durch die trapezförmige Ausgestaltung der Nut 110 bei einer Behinderung der Spanneisenschwenkbewegung ausrasten.

**[0041]** Wird nun über die Anschlußbohrung A ein Druckraum 113 mit Druck beaufschlagt, wird der Schwenkkolben 109 in der Darstellung gemäß Fig. 14 und 15 nach oben gedrückt. Dabei nimmt er den Stift 111 mit und verdreht dadurch den Schwenkmast 85. Außer in den Druckraum 113 gelangt das Druckmittel über eine Ringnut 114 in einen Kanal 115 und von dort über eine weitere Ringnut 116 in die Winkelbohrung 36. Hierdurch wird der Druckraum 35, wie bereits mehrfach beschrieben, für den Querkolben 33 mit Druckmittel versorgt.

**[0042]** Zum Entspannen wird wieder Druckmittel über den Druckmittelanschluß B zugeführt, welches über einen Kanal 117 im Schwenksockel 83 und eine Steigbohrung 118 in den Druckraum 43 für den Rückholbolzen 40 gelangt. Der Querkolben 33 wird dadurch in der bereits mehrfach oben beschriebenen Weise eingezogen. Sodann steigt der Druck so weit an, daß auch der Schwenkkolben 109 wieder zurückgedrückt und damit das Spanneisen 77 über den Schwenkmast 85 wieder zurückgeschwenkt wird.

Bezugszeichenliste:

**[0043]**

5	20	Linearspanner
	21	Gehäuse
	22	Kolbenstange
	23	Gehäusebohrung
	24	O-Ring
10	25	Abstreifring
	26	Bohrung
	27	Kolbenring
	28	O-Ring
	29	O-Ring
15	30	Deckel
	31	O-Ring
	32	Hammerkopf
	33	Querkolben
	34	O-Ring
20	35	Druckraum
	36	Winkelbohrung
	37	Druckraum
	38	Stopfen
	39	Bohrung
25	40	Rückholbolzen
	41	Druckfeder
	42	Verschlußschraube
	43	Druckraum
	44	Spitze
30	45	Ausnehmung
	46	Werkstück
	47	Maschinentisch
	48	Anschlußbohrung
	49	Schräge
35	50	Druckraum
	51	Anschlußbohrung
	52	Verbindungsbohrung
	53	Aufnehmer
	54	Aufnehmer
40	55	Magnet
	56	Befestigungsschrauben
	57	Flansch
	58	Ständer
	59	Schraube
45	60	Linearspanner
	61	Kolbenstange
	62	Verdickung
	63	Buchse
50	64	Abstreifring
	65	Ausbuchtung
	66	Schwenkspanner
	67	Schwenkgehäuse
	68	Schwenkkolben
55	69	Zylinderbohrung
	70	Führungsbuchse
	71	Verdickung
	72	Druckraum

73 Druckraum  
 74 Zapfen  
 75 Spiralnut  
 76 Kugel  
 77 Spanneisen  
 78 Querbohrung  
 79 Steigbohrung  
 80 Steigbohrung  
 81 Querbohrung  
 82 Schwenkspanner  
 83 Schwenksockel  
 84 Buchse  
 85 Schwenkmast  
 86 Hubraum  
 87 Schwenkkolben  
 88 Spiralnut  
 89 Druckraum  
 90 Nut  
 91 Kugel  
 92 Kugel  
 93 Steigbohrung  
 94 Verbindungsrohr  
 95 Steigbohrung  
 96 Querbohrung  
 97 Kanal  
 98 Winkelbohrung  
 99 Kugel  
 100 Feder  
 101 Ventilkugel  
 102 Bohrung  
 103 Abzweigbohrung  
 104 Ventilkugel  
 105 Feder  
 106 Querbohrung  
 107 Ringnut  
 108 Schwenkspanner  
 109 Schwenkkolben  
 110 Nut  
 111 Stift  
 112 Druckfeder  
 113 Druckraum  
 114 Ringnut  
 115 Kanal  
 116 Ringnut  
 117 Kanal  
 118 Steigbohrung  
 119 Positionierstift  
 120 Aufweitung  
 121 Kanal  
 122 Sackbohrung  
 123 Druckraum  
 124 Druckraum  
 125 Kugel

### Patentansprüche

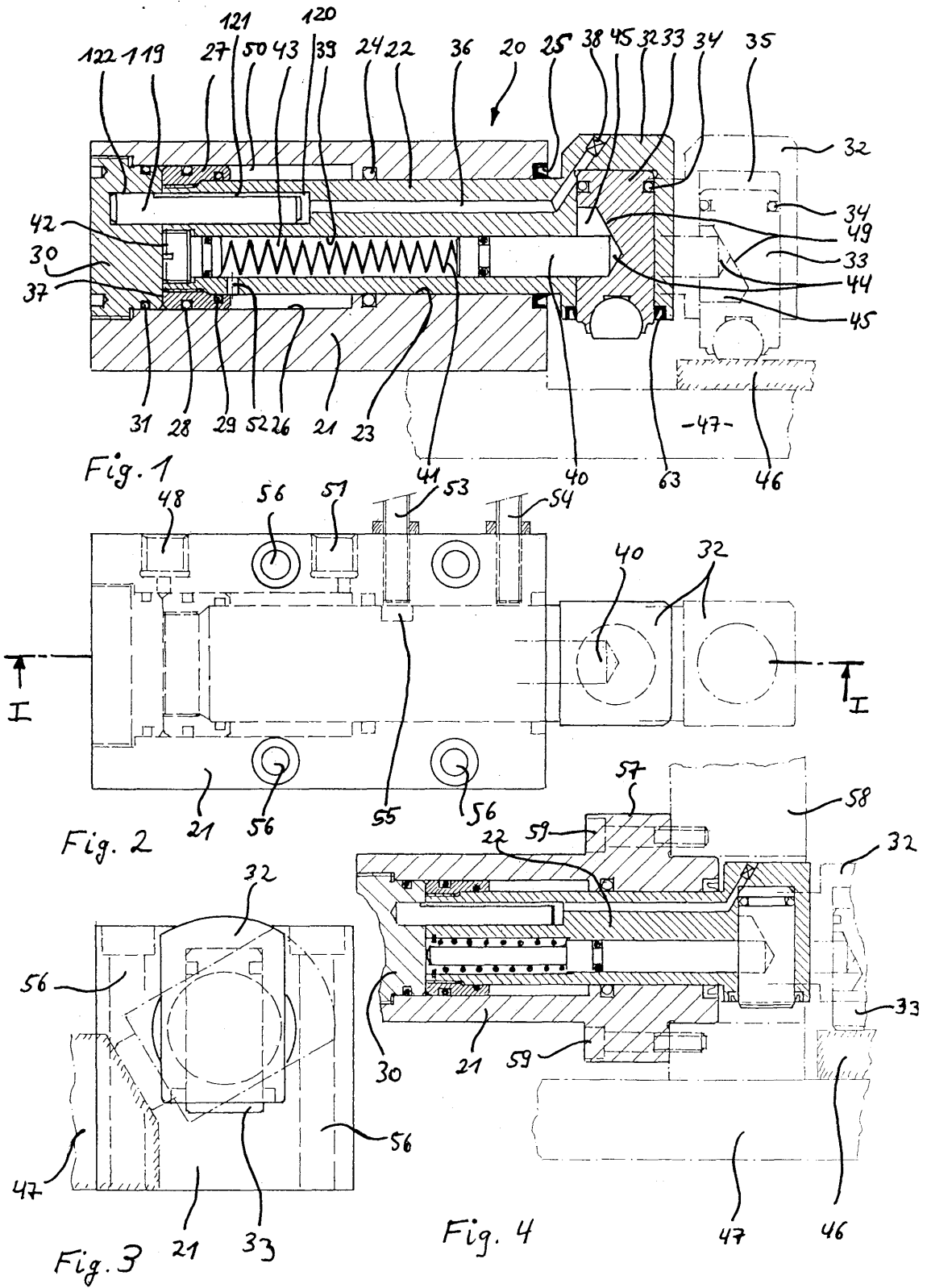
1. Spannelement zum Spannen von Werkstücken (46), Werkzeugen, Formen oder Vorrichtungen auf Maschinentischen (47) oder Paletten, mit einem beweglichen Positioniermittel (22, 61, 77) und einem an dem Positioniermittel (22, 61, 77) geführten Spannstück (33), **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spannstück (33) während der Bewegung des Positioniermittels (22, 61, 77) gesperrt ist, derart, daß es erst am Ende der Bewegung des Positioniermittels (22, 61, 77) betätigbar ist.
2. Spannelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spannstück (33) mittels eines, insbesondere in seiner Arretierstellung durch eine Druckfeder (41) vorgespannten und/oder druckmittelbetätigten, Rückholbolzens (40) in der eingefahrenen Stellung gesichert ist.
3. Spannelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rückholbolzen (40) in eine Ausnehmung (45), insbesondere mit einer Ausbuchtung (65), im Spannstück (33) eingreift.
4. Spannelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (45) mit einer Schräge (49) versehen ist, derart, daß durch Betätigen des Rückholbolzens (40) in Richtung auf das Spannstück (33) das Spannstück (33) eingefahren wird.
5. Spannelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Druckraum (35) für das Spannstück (33) mit einem Druckraum (37, 72, 89, 113) korrespondiert.
6. Spannelement nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Druckraum (41) für den Rückholbolzen (40) mit einem Druckraum (50, 73, 123, 124) korrespondiert.
7. Spannelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Positioniermittel (22, 61) zwei in Längsrichtung des Positioniermittels (22, 61) verlaufende, außermittig angeordnete Bohrungen (39, 36) aufweist, von denen die eine Bohrung (39) den Rückholbolzen (40) und die andere Bohrung (36) in einer Aufweitung (120) derselben eine Positionierstift (119) zum Fixieren einer Winkellage des Positioniermittels (22, 61) um seine Längsachse aufnimmt.
8. Spannelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die andere Bohrung (36) gleichzeitig ein Druckmittelkanal zum Verbinden des Druckraums (35) für das Spannstück (33) mit dem Druckraum (37) für das Positioniermittel ist, insbesondere

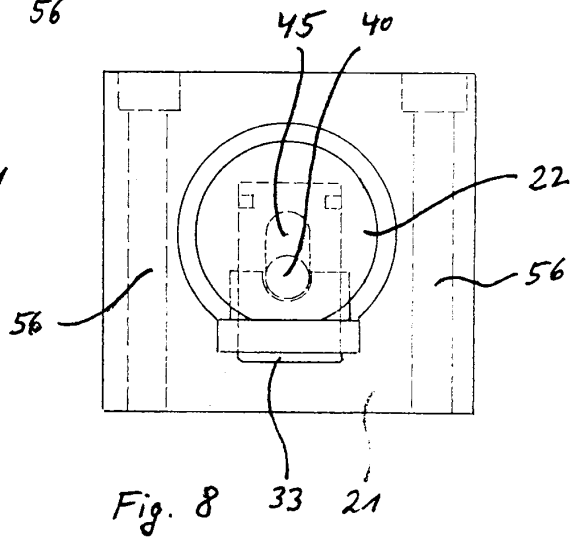
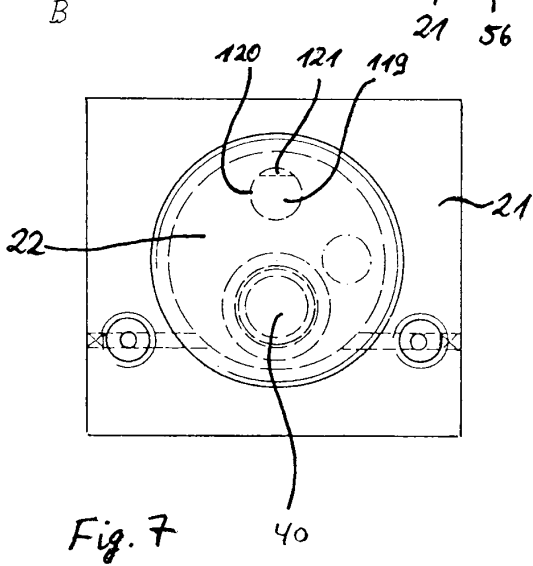
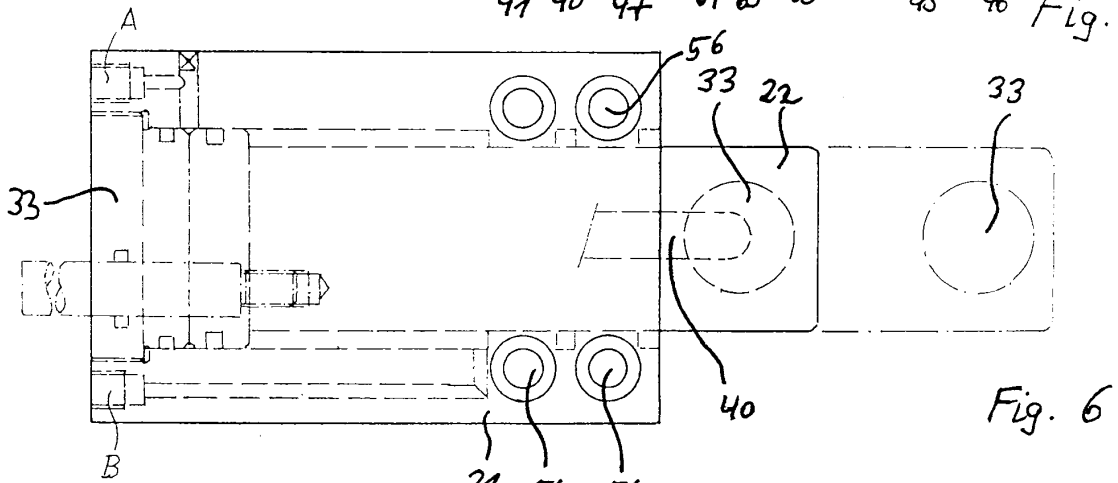
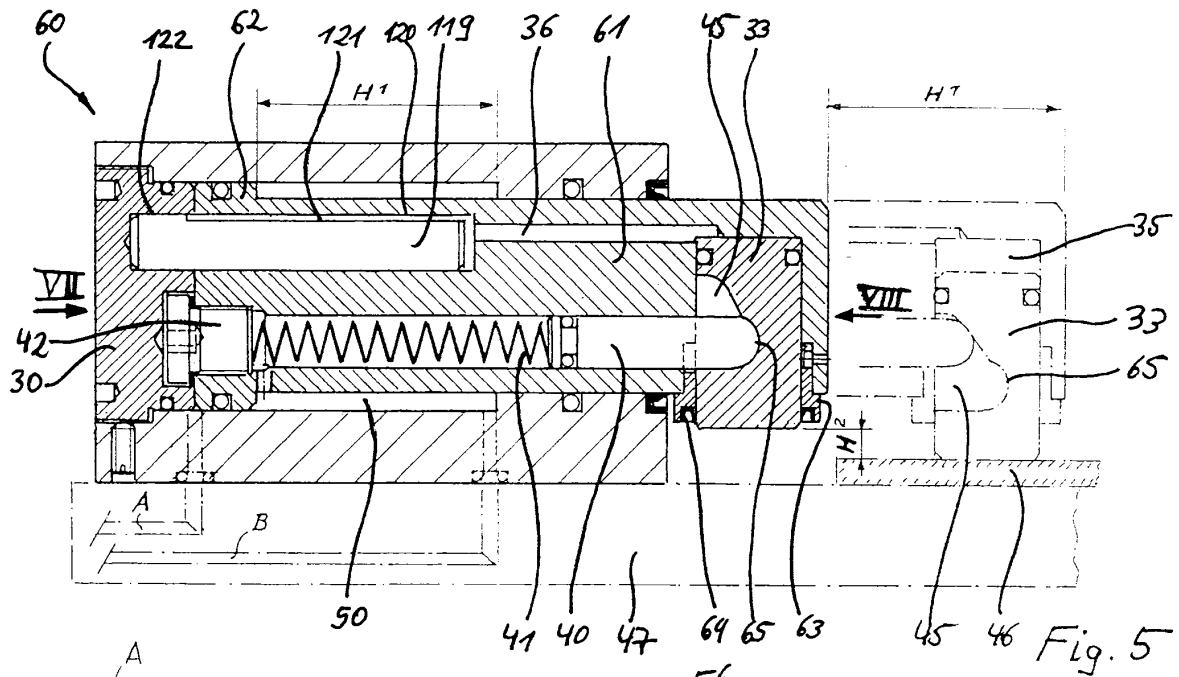
wobei der Positionierstift (119) zur Freigabe des Druckmittelkanals abgeflacht ist (Kanal 121).

9. Spannelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Positioniermittel (22) mit einem aufgeschraubten Kolbenring (27), wobei an seinem freien Ende ein Hammerkopf (32) zur Aufnahme des Spannstücks (33) angebracht ist. 5
10. Spannelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Positioniermittel (61) einteilig ausgebildet ist, und insbesondere mit einer in das freie Ende des Positioniermittels (61) eingeschraubten Buchse (63) versehen ist. 10 15
11. Spannelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Positioniermittel als Spanneisen (77) eines Schwenkspanners (66, 82, 108) ausgebildet ist und zwei zueinander parallele Bohrungen aufweist, von denen die eine Bohrung einen Schwenkkolben (68) bzw. einen Schwenkmast (85) aufnimmt, während die andere Bohrung das Spannstück (33) aufnimmt, insbesondere wobei der Schwenkmast (85) einen Bund aufweist, mittels dessen der Schwenkmast (85) zwischen einem Schwenksockel (82) und einem Schwenkbuchse (84) gehalten wird. 20 25
12. Spannelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkmast (85) mittig eine Bohrung zur Aufnahme eines verschieblich darin angeordneten Schwenkkolben (87) aufweist, wobei an die Bohrung eine Druckmittelbohrung (95) anschließt, welche über ein Verbindungsrohr (92) mit einer Druckmittelbohrung (93) im Schwenkkolben (87) korrespondiert, insbesondere wobei die gedichtete Länge des Verbindungsrohres (92) mehr als doppelt so lang ist, wie der Hub des Schwenkkolbens (87), wobei das Verbindungsrohr (92) jeweils weiter in den Schwenkmast (85) und den Schwenkkolben (87) eingreift als es dem Hub des Schwenkkolbens (87) entspricht. 30 35 40
13. Spannelement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkkolben (87) eine Spiralnut (88) zum Umsetzen des Kolbenhubs in eine Drehbewegung und andererseits eine Längsnut (90) zur Übertragung der Drehbewegung vom Schwenkkolben (87) auf den Schwenkmast (85) aufweist. 45 50
14. Spannelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Schwenksockel (83) ein quer zur Längsachse des Schwenkmastes (85) verschieblicher Schwenkkolben (109) angeordnet ist, welcher ein Kupplungselement (Nut 110) aufweist, welches seinerseits mit einem außermittig am

Schwenkmast (85) angeordneten Kupplungselement (Stift 111) korrespondiert, derart, daß durch den Hub des Schwenkkolbens (109) der Schwenkmast (85) um seine Längsachse verdreht wird.

15. Verfahren zum Spannen von Werkstücken (46), Werkzeugen, Formen oder Vorrichtungen auf Maschinentischen (47) oder Paletten mit einem Spannelement (20, 60, 66, 82, 108), welches ein bewegliches Positioniermittel (22, 77) und ein an dem Positioniermittel (22, 77) beweglich geführtes Spannstück (33) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spannstück (33) erst am Ende der Bewegung des Positioniermittels (22, 77) betätigt wird.





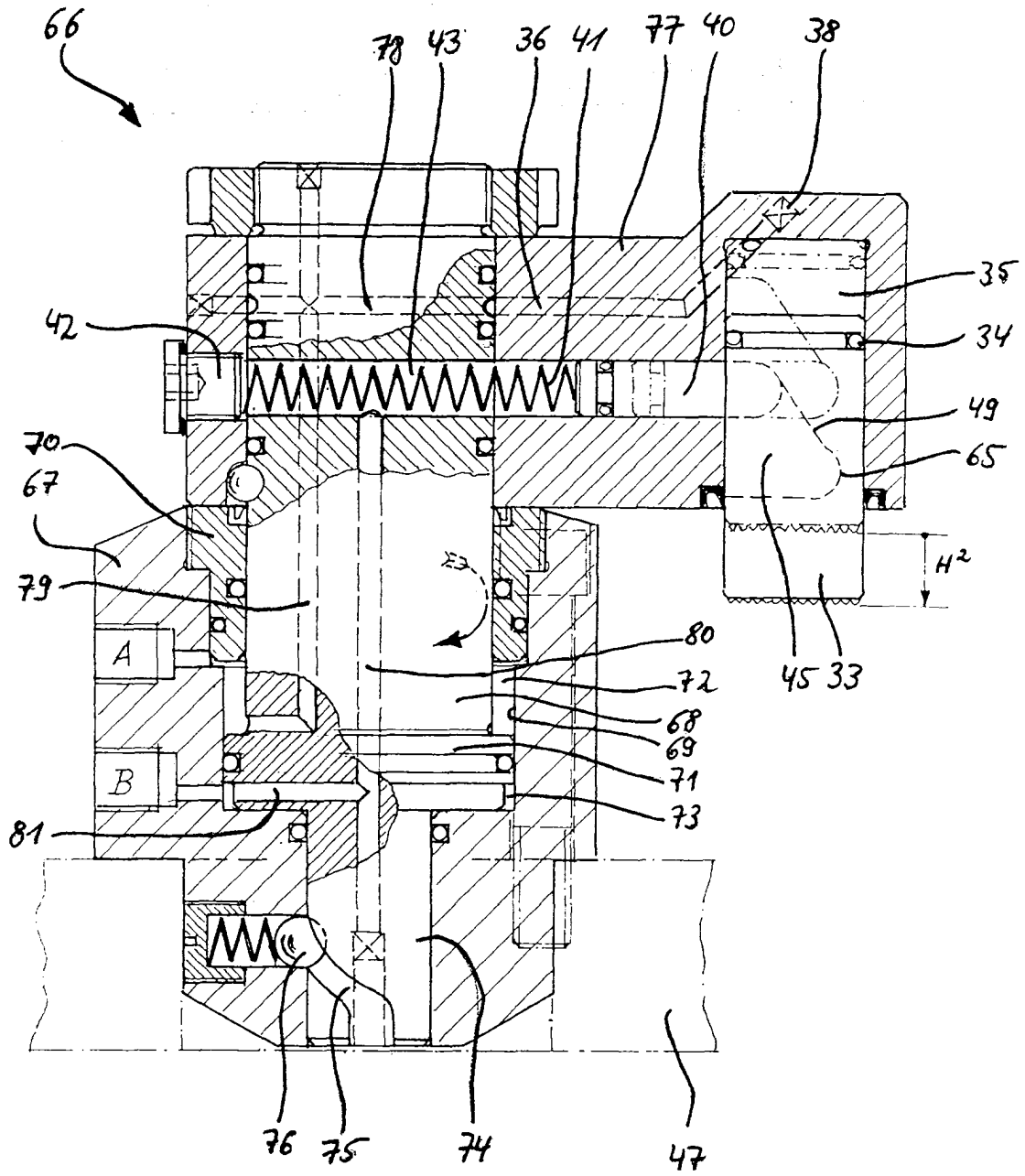
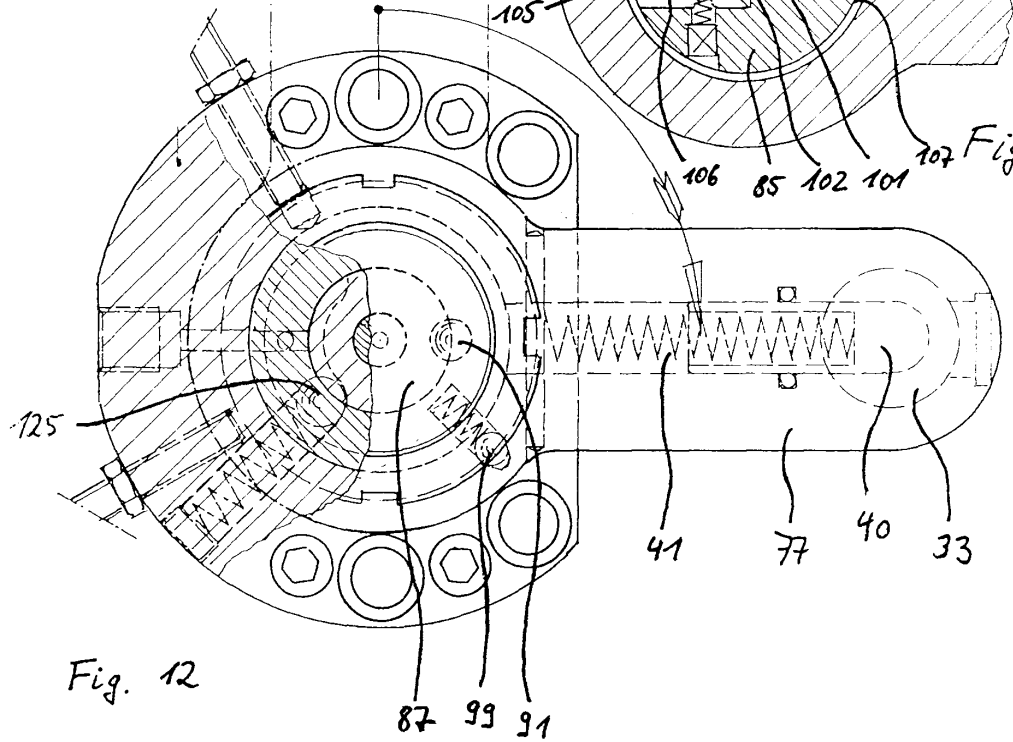
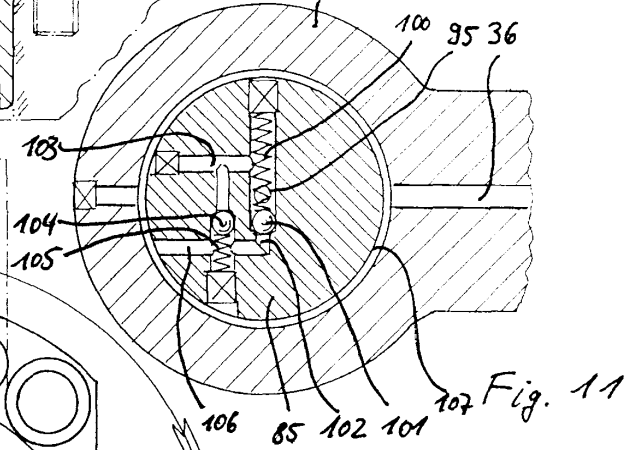
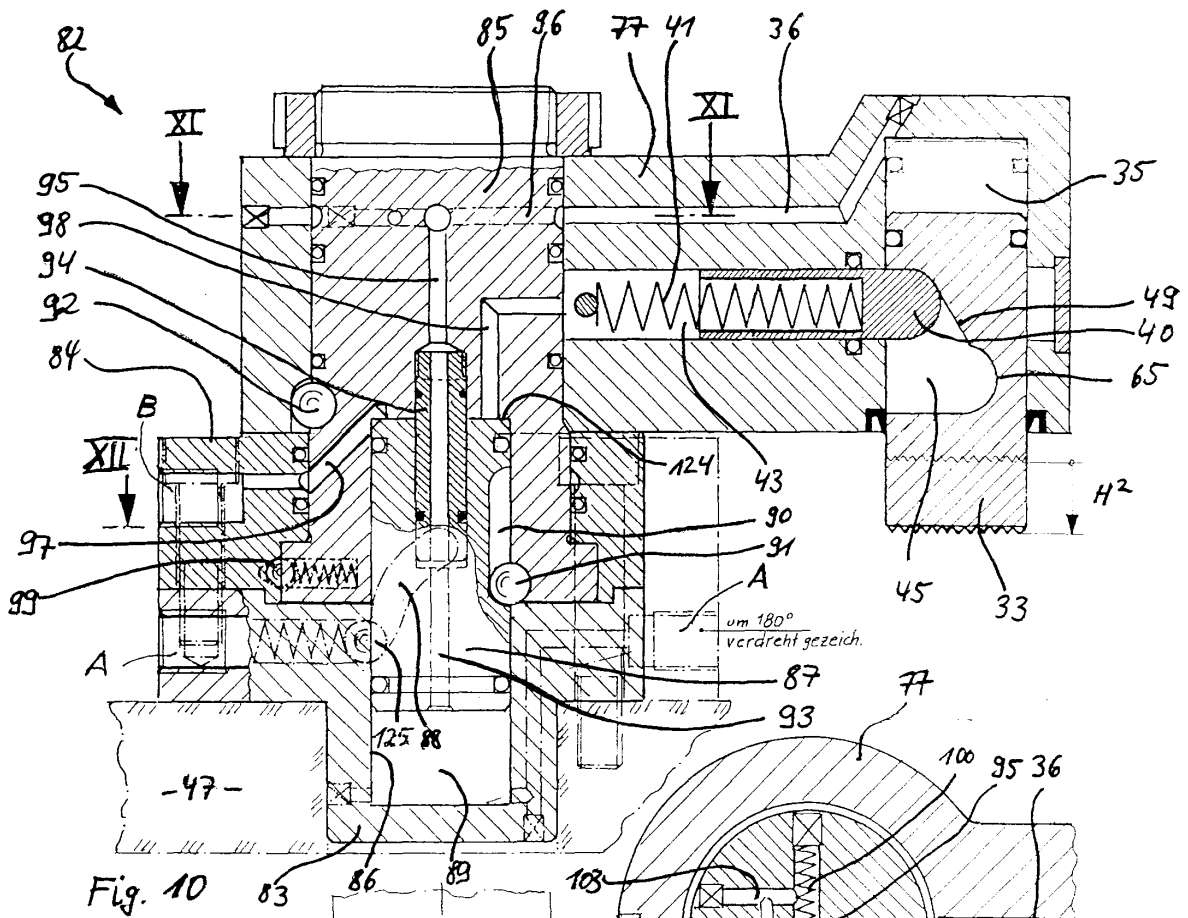


Fig. 9



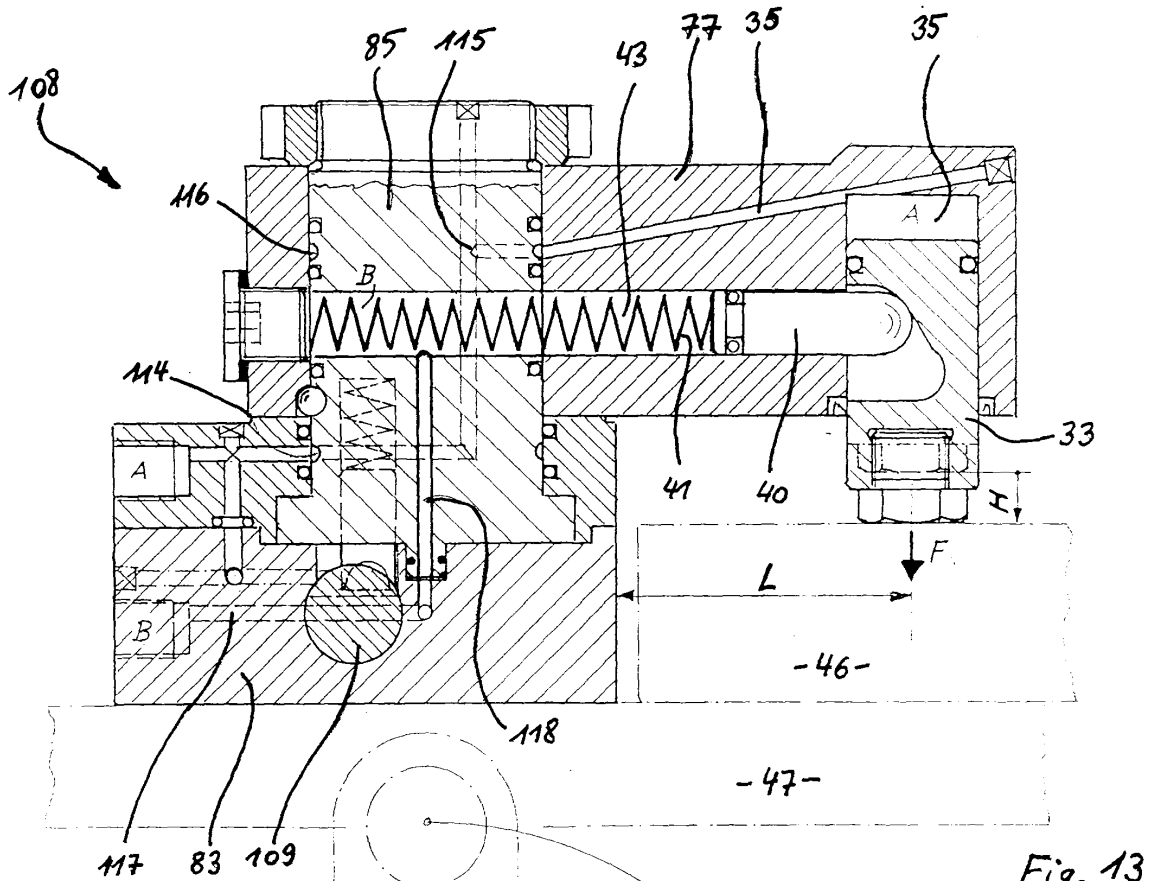


Fig. 13

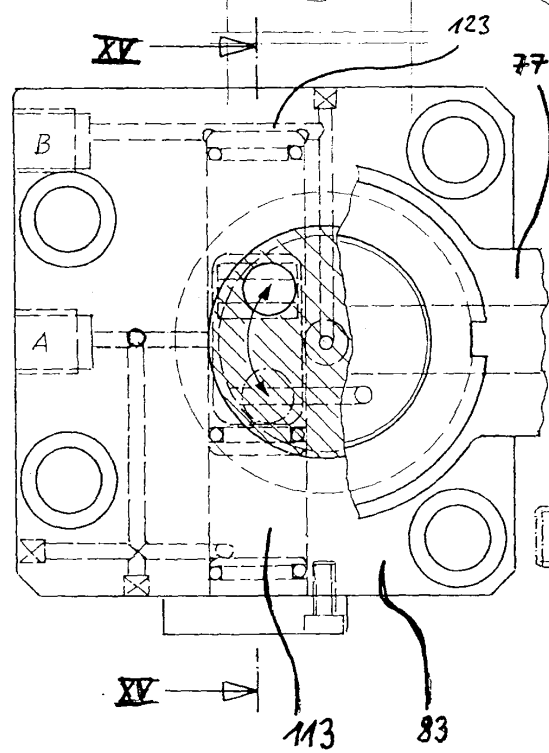


Fig. 14

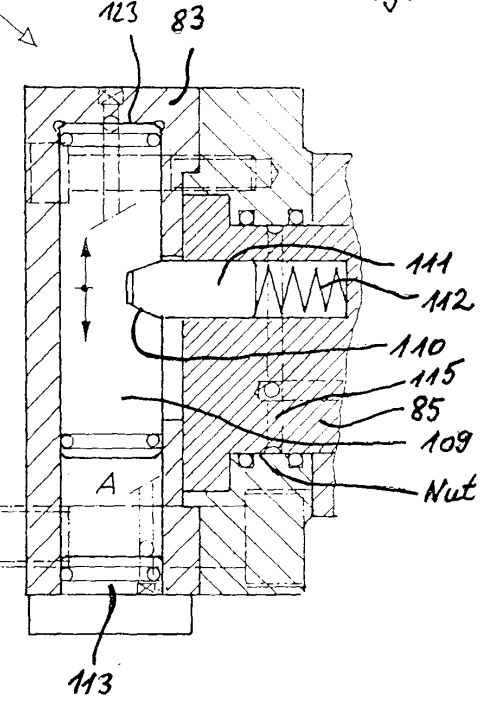


Fig. 15



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 578 306 A (KENNETH C. SMITH) 11. Mai 1971 (1971-05-11) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 29 * * Abbildungen 2,3 * -----	1,5,9, 10,15	B25B5/06
X	US 4 265 434 A (HAMILTON ET AL) 5. Mai 1981 (1981-05-05) * Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 3, Zeile 57 * * Abbildung 1 *	1,5,15	
D,A	DE 37 33 676 A1 (A. ROEMHELD GMBH & CO KG) 20. April 1989 (1989-04-20) * Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 5 * * Abbildung 1 * -----	1,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B25B B23Q
3 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2005	Prüfer Schultz, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 10 5691

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3578306	A	11-05-1971	KEINE	
US 4265434	A	05-05-1981	CA 1125801 A1	15-06-1982
DE 3733676	A1	20-04-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82