



(11)

EP 0 761 390 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.⁶: **B25B 5/06**, B25B 5/12

(21) Anmeldenummer: 96113296.6

(22) Anmeldetag: 20.08.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI

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

(30) Priorität: 30.08.1995 DE 19531890

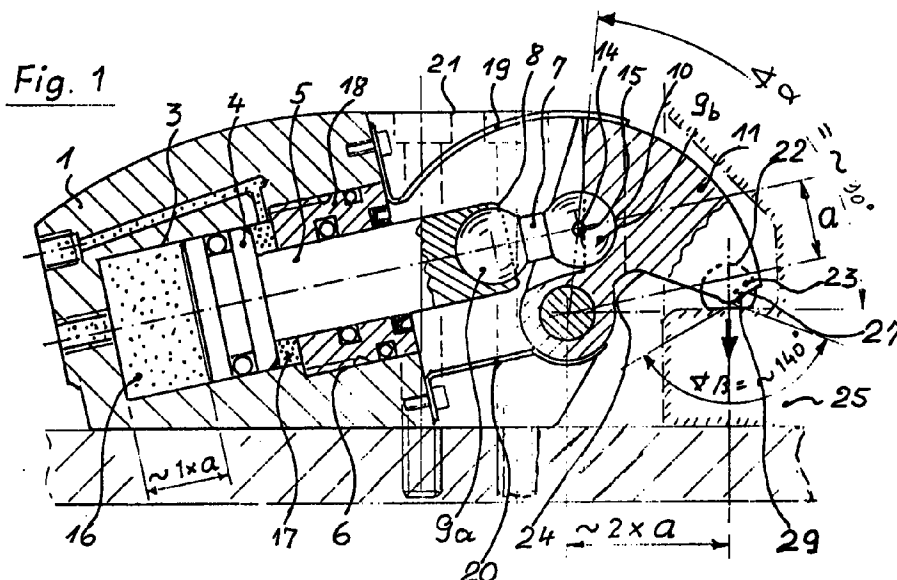
**(74) Vertreter: Bischof, Hans-Jochen, Dipl.-Ing.
Schwalbenstrasse 10
Postfach 2105
28852 Syke (DE)**

(71) Anmelder: **Fischer, David**
D-63743 Aschaffenburg (DE)

(54) Spannelement

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Flachspannelement zum Spannen von Werkstücken auf Vorrichtungen, Tischen oder Paletten mittels eines in einem Gehäuse geführten Kolbens, an dem eine Pleuelstange angelenkt ist, die mit einem drehbar gelagerten Spannhel verbunden ist. Das Gehäuse bildet einen dem Werkstück zugewandten Gabelkopf mit zwei Gabeln,

zwischen denen der Spannhebel gelagert ist. Der Hubantrieb erfolgt über eine Pleuelstange, die eine Verbindung zwischen der Pleuelstange und dem Spannhebel über zwei gelenkig in Kalotten geführten Kugelköpfen herstellt.



EP 0 761 390 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Spannelement zum Spannen von Werkstücken auf Vorrichtungen, Maschinentischen und Paletten mittels eines in einem Gehäuse geführten Kolbens, der eine Pleuelstange bewegt, die mit einem drehbar gelagerten Spannhebel verbunden ist.

Spannelemente dienen zum Festsetzen von Werkstücken auf Tischen und dergleichen. Das zu spannende Werkstück ist für den jeweiligen Arbeitsgang entsprechend auf diesen Tischen ausgerichtet und darf danach in seiner Lage nicht mehr verändert werden. Die Spannpratzen oder Spannhebel müssen somit so auf das Werkstück greifen, daß es in dieser seiner Lage verbleibt. Spannelemente, deren Spannhebel zuerst eine Schiebewegung über das zu spannende Teil ausführen, die dann in eine kreisförmige Spannbewegung übergeht, haben den Nachteil, daß die auf das Werkstück ausgeübten Kräfte nicht senkrecht, sondern in Winkeln dazu auftreten und wirken, da sich der Dreh- und Abstützpunkt nicht auf gleicher Höhe zur Spannstelle befindet. Damit werden die Werkstücke oft aus ihrer positionierten Lage verrückt.

Es sind daher Lösungen bekannt geworden, die mit kurzem Spannhub auf das Werkstück greifen. Da die Spannkraft-Richtung jedoch nicht senkrecht zur Spannstelle erfolgt, werden Querkräfte nicht vermieden. Ein kurzer Hub hat jedoch oft den Nachteil, daß das Spannelement nur bestimmten Werkstücken zugeordnet werden kann.

Es ist ein Spannelement bekannt (PS-FR 7138412), bei dem ein senkrecht geführter Differenzialkolben durch Druckbeaufschlagung eine aufwärts und abwärts gerichtete Bewegung durchführt. Am Kolbenkopf ist eine Pleuelstange in einer Kugelführung eingebracht.

Diese Pleuelstange wirkt auf eine Kurbelstange, mit der sie mittels eines Gelenkauges verbunden ist. Die Kurbelstange wiederum ist fest mit dem eigentlichen Spannhebel über eine gemeinsame Welle verbunden. Die durch die Bewegung des Kolbens erzeugten Kräfte werden über die Pleuelstange auf die Kurbelstange übertragen, die ihrerseits die Kräfte auf eine Welle überträgt, an deren Ende der Spannhebel sitzt. Damit werden in der Welle Torsionskräfte und Biegekräfte erzeugt. Beim Spannen und Entspannen beschreibt der Spannhebel an seiner Spannstelle etwa den gleichen langen Weg, wie das Ende der Kurbelstange mit dem Gelenkauge der Pleuelstange.

Zwischen der im Kolben erzeugten Spannkraft und der wirksamen Spannkraft ist konstruktionsbedingt ein Abstand erforderlich, der eine größere Bauweise zwingend macht. Die offene Bauweise zum Werkstück hin bewirkt darüber hinaus eine große Anfälligkeit gegen Verschmutzung aller Bewegungselemente. Die stehende hohe Bauweise läßt kein flaches Spannen zu.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flachspannelement kleinsten Ausmaßes zu schaffen,

dessen Krafteinleitung annähernd waagrecht zum zu spannenden Werkstück erfolgt, und dessen Spannkraft senkrecht auf das zu spannende Werkstück wirken, und das einen großen Spannhub besitzt und darüber hinaus gegen Verschmutzung aller Art abgedichtet ist.

Erfindungsgemäß wird dieses durch die in den Ansprüchen enthaltenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Der Vorteil der Erfindung liegt einmal in der kleinen, flachen Bauweise, die ein großes Einsatzfeld erlaubt. Damit ist das Flachspannelement auf Vorrichtungen und Paletten aller Art einsatzfähig. Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß das Flachspannelement über einen großen Spannhub verfügt und damit Werkstücken unterschiedlicher Größe zugeordnet werden kann. Weitere Vorteile liegen in der Abdichtung, die das Flachspannelement gegen äußere Einflüsse, wie Staub, Bearbeitungsspäne und Flüssigkeiten, unempfindlich macht.

In den Fig. ist das Flachspannelement an Beispielen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt in einer Seitenansicht
 Fig. 2 zeigt eine Draufsicht
 Fig. 3 zeigt die Lagerung des Spannkopfes
 Fig. 4 zeigt den Spannhebel in Ruhestellung
 Fig. 5 zeigt den Spannhebel während des Spannvorganges und
 Fig. 6 zeigt den Spannhebel im Spannzustand.

Das Gehäuse 1 ist in Form eines offenen Gabelkopfes 2 gebildet. In das Gehäuse 1 ist eine Kolbenbohrung 3 eingebracht, in der ein Kolben 4 gleitet. Die Pleuelstange 5 ist in einer Gewindebuchse 18 geführt, die zugleich als Abdichtung dient. Am oberen Ende der Pleuelstange 5 ist eine Kalotte 8 eingelassen. In dieser Kalotte 8 ist eine Pleuelstange 7 geführt, die zur Weiterleitung der Kraftübertragung dient. Die Pleuelstange 7 hat an ihren beiden Enden je einen etwa gleich großen Kugelkopf 9a und 9b. Der Kugelkopf 9a ist in der Kalotte 8 gelagert und kann sich somit um den vorgegebenen Freiheitsgrad darin bewegen. Der Kugelkopf 9b ist ebenfalls in einer Kalotte 10 gelagert, in der er sich mit dem vorgegebenen Freiheitsgrad bewegen kann. Die Kalotte 10 ihrerseits ist in dem Spannhebel 11 eingelassen. Dieser Spannhebel 11 bildet im Bereich der Kalotte 10 eine Tasche 12. Dadurch wird der Pleuelstange 7 ein Freiraum in der Bewegung verschafft.

In den Kugelkopf 9b ist eine kleine Bohrung 14 eingebracht, in der ein Mitnahmestift 15 geführt ist. Dieser Mitnahmestift 15 unterstützt den Rückholvorgang des Spannhebels 11 durch eine Führung innerhalb der Tasche 12 und hält so den Kugelkopf 9b mit der Kalotte 10 auf Kontakt. In der Kolbenbohrung 3 sind oberhalb und unterhalb des Kolbens 4 die beiden Druckräume 16 und 17 gebildet, von denen Druckraum 16 für den Spannvorgang und Druckraum 17 für den Entspannvorgang dienen.

Um alle beweglichen Elemente vor äußeren Einflüssen zu schützen, ist der Raum zwischen dem Spannhebel 11 und der Gewindebuchse 18 abgedichtet. Die Abdichtung erfolgt mittels Federbleche. Das innere Federblech 19 besitzt eine Kontur, die der äußeren Kontur der Hubstrecke am Umfang des Spannhebels 11 mit der gesamten Länge angepaßt ist, so daß dieser gleitend an dem Federblech 19 geführt ist. Das untere Federblech 20 ist in seiner Kontur dem unteren Konturen des Spannhebels 11 angepaßt, so daß auch hier ein dichter Abschluß bei gleitender Bewegung des Spannhebels 11 erreicht ist. Ein weiteres Federblech 21 stellt eine Verbindung zwischen dem Gehäuse 1 und dem auf dem Spannhebel 11 aufliegenden Federblech 19 her. Der Kolben 4 ist in einer Gewindebuchse 18 geführt, die mit entsprechenden Dichtungen bestückt ist. Diese Gewindebuchse 18 ist in der Gewindebohrung 6 des Gehäuses 1 eingeschraubt und kann somit im Bedarfsfall leicht ausgewechselt werden.

Der Spannhebel 11 ist an seiner Spannfläche so ausgebildet, daß er plan auf das Werkstück 25 aufsetzt. Dazu ist in den Spannkopf eine Kalotte 22 eingebracht, die eine abgeflachte Kugel 23 aufnimmt. Ferner ist der Spannhebel 11 im Bereich seines Spannkopfes mit einer Einschnürung 24 und einer Abschrägung 29 versehen. Diese Einschnürung 24 und auch die Abschrägung 29 dienen der besseren Formgestaltung, um ein sicheres Aufsetzen der abgeflachten Kugel 23 auf das Werkstück 25 zu gewährleisten. Dieses ist von besonderem Vorteil, wenn große Höhenunterschiede der zu spannenden Werkstücke gegeben sind. Durch die Einschnürung 24 und die Abschrägung 29 wird die abgeflachte Kugel 23 umfassende Kalotte 22 in ihrer Haltefläche geschwächt. Um trotzdem sicheren Halt für die abgeflachte Kugel 23 zu gewährleisten, sind seitliche Umfassungen 27 am Spannkopf vorgesehen, die die Kalottenführung erweitern, ohne den Spannhub durch Störkanten zu behindern.

Das Gehäuse 1 wird mittels Befestigungsschrauben auf der jeweiligen Bearbeitungsplatte festgesetzt. Wird der Druckraum 16 beaufschlagt, so gleitet der Kolben 4 mit der in der Gewindebuchse 18 geführten Kolbenstange 5 in Richtung auf das Werkstück zu. Damit wird die eingeleitete Kraft auf die Pleuelstange 7 übertragen, die ihrerseits direkt, d.h. ohne Kurbelstange, auf den Spannhebel 11 wirkt. Dieser Spannhebel 11 vollführt um seinen Drehpunkt, dem Zylinderstift 13, eine Drehbewegung auf das zu spannende Werkstück 25 zu. Der Spannhebel 11 wird immer mit der abgeflachten Seite der Kugel 23 auf das Werkstück 25 treffen. Diese Kugel 23 gleicht somit die auf einer Kreisbahn verlaufende Spannkraft weitestgehend aus und sorgt für ein gleichmäßiges Aufsetzen auf dem Werkstück und für eine gleichmäßige Krafteinleitung in das Werkstück. Durch die Abschrägung 29 und die Einschnürung 24 wird während des Spannvorganges sichergestellt, daß der Spannhebel 11 nur mit der Fläche der abgeflachten Kugel 23 aufsetzt, unabhängig von den Höhen der zu spannenden Werkstücke.

Der Spannhebel 11 bildet mit seiner Außenkontur etwa einen Viertelkreis. Dadurch kann die Mitte des Kugelpfades 9b, die Zylinderstiftmitte 13 und die Fläche der Spannkugel 23 annähernd in einem Winkel von 90° zueinander positioniert sein. Dieses hat eine liegende Anordnung der Pleuelstange 7, Kolbenstange 5 mit Kolben 4 zur Folge. Der Spannhebel 11 ist in seinem Querschnitt unterschiedlich gestaltet. Im Bereich der Gabein ist er am dicksten ausgebildet, während er im Bereich seines Wirkungseingriffes nur mit einem solchen Querschnitt versehen ist, wie er zur Einbringung der Kalotte und damit zur Aufnahme der abgeflachten Kugel erforderlich ist.

Beim Rückholvorgang wird der Druckraum 17 mit Druck beaufschlagt, wodurch der Kolben 4 in der Kolbenbohrung 3 in Richtung vom Werkstück weg gleitet und hierbei die im Druckraum 16 vorhandene hydraulische Flüssigkeit herauspreßt. Die Kolbenstange 5 zieht die Pleuelstange 7 zurück, die ihrerseits über den Mitnahmestift 15 den Spannhebel 11 zurückholt. Der Angriffspunkt der Pleuelstange 7 an dem Spannhebel 11 liegt im Bereich oberhalb des Drehpunktes des Spannhebels 11 im Zylinderstift 13. Damit lassen sich diese beiden Punkte 13 und 14 dicht aneinander heranzuführen, was zu einer kurzen Bauweise des Spannelementes beiträgt und damit den Kolbenhub minimiert. Die besonders platzsparende kurze und niedrige Bauweise des Spannelementes kommt nicht zuletzt durch den minimalen Kolbenhub zustande. Der kurze Kolbenhub, der einen großen Öffnungsweg des Spannhebels bewirkt, ergibt sich, weil der Druckpunkt der kleingehaltenen Pleuelstangenkugel und der dazugehörigen Kalotte des Spannhebels extrem nahe zum Spannbeldrehpunkt angeordnet sind. Durch die Tasche im Spannhebel wird eine optimale Anordnung des Kugelmittelpunktes des Pleuels erreicht, so daß in Spannstellung die Achse durch das Pleuel und durch die Kolbenstange geradlinig verläuft. Der Abstand zwischen dem Kugelmittelpunkt der Kugel 9b und dem Drehpunkt im Zylinder 13 für den Spannhebel 11 beträgt etwa die Hälfte des Abstandes zwischen dem Mittelpunkt, der im Spannkopf angeordneten abgeflachten Kugel 23 und dem Mittelpunkt des Spannhebels im Zylinder 13. Damit ist die Kolbenführung nur noch bedingt durch den Hub des Spannhebels, was die kurze Bauweise unterstützt. Diese Bauweise läßt einen relativ großen Spannhub zu, da die Krafteinleitung in ein Werkstück schon voll einsetzt, wenn der Spannhebel gerade seine Drehbewegung beginnt (vergl. hierzu Fig. 5). Damit lassen sich unterschiedliche Werkstücke verschiedener Stärken spannen. Die Hubdifferenz zwischen min und max beträgt mehr als 20mm, bei einer Gesamthöhe des Spannelementes von ca. 50 mm.

Der Gabelkopf bildet die beiden Gabeln 2a und 2b. In diesen Gabeln sind Bohrungen 28 eingebracht, in denen der oder die Zylinderstifte 13 geführt sind. Zweckmäßig werden ein oder zwei Zylinderstifte im Spannelement angeordnet. Diese Stifte können von außen in die Gabeln eingeschraubt sein oder auch ein-

gepreßt werden. Das Spannelement ist um diese Achse drehbar gelagert.

Patentansprüche

1. Spannelement zum Spannen von Werkstücken auf Vorrichtungen, Tischen oder Paletten mittels eines in einem Gehäuse geführten Kolbens, der eine Pleuelstange bewegt, die mit einem drehbar gelagerten Spannhebel verbunden ist und die in der Kolbenstange in einem Kugelgelenk geführt ist, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Gehäuse an seiner dem Werkstück (25) zugewandten Seite einen Gabelkopf mit den Gabeln (2a;2b) bildet, daß zwischen diesen Gabeln der Spannhebel (11) drehbar mittels in den Gabeln geführt Zylinderstift (13) gelagert ist und daß der Hubantrieb über eine Pleuelstange (7) erfolgt, die die Verbindung zwischen der Kolbenstange (5) und dem Spannhebel (11) über zwei gelenkig in Kalotten (8;10) geführten Kugelhöfen (9a;9b) herstellt.
2. Spannelement nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Krafteinleitungspunkt des Kolben (4) über Kolbenstange (5), Pleuel (7) und die Kugelhöfen (9a;9b) nahe und oberhalb des Drehpunktes des Spannhebels (11) liegt.
3. Spannelement nach Anspruch 1 u. 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß in den Spannhebel (11) im Bereich des Kugelhöfeneingriffes der Pleuelstange (7) eine Tasche (12) eingebracht ist.
4. Spannelement nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Kugelhöfen (9b) in der Kalotte (10) des Spannhebels (11) mittig mit einer Bohrung versehen ist, in der ein Mitnahmestift eingebracht ist.
5. Spannelement nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Raum, in dem sich der Spannhebel (11), das Pleuel (7) und die Kolbenstange (5) bewegen, durch Federbleche (19;20) gegen äußere Einflüsse abgedichtet ist.
6. Spannelement nach Anspruch 1 u. 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß das innere Federblech (19) und das untere Federblech (20) in ihren Konturen so ausgebildet sind, daß der Spannhebel (11) während der Schwenkbewegung darin gleitend anliegt.
7. Spannelement nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Spannhebel (11) an seinem Spannkopf mit einer an zwei Seiten dachförmig abgeschrägten

Kalotte (20) versehen ist, in der eine abgeflachte Spannkugel (23) seitenbeweglich geführt ist.

8. Spannelement nach Anspruch 1 u. 7, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Spannhebel (11) im Bereich der Kalotte (22) eine seitliche Umfassung (27) zur Halterung der abgeflachten Kugel (23) besitzt.
9. Spannelement nach Anspruch 1 u. folgende, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Spannhebel (11) im Bereich der Spannebene eine nach innen gerichtete Einschnürung (24) aufweist.
10. Spannelement nach Anspruch 1 u. folgende, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Kolbenstange (5) in einer Gewindebuchse (18) geführt ist, die die Kolbenstange abdichtet.
11. Spannelemente nach Anspruch 1 u. folgende, *dadurch gekennzeichnet*, daß in dem Gehäuse (1) eine Gewindebohrung (6) eingebracht ist, in die die Gewindebuchse (18) eingeschraubbar ist.
12. Spannelement nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Abstand zwischen der Kugelhöfenmitte der Pleuelstangenkugel (9b) im Spannhebel (11) zum Spannhebeldrehpunkt etwa die Hälfte des Abstandes zwischen Spannhebeldrehpunkt und mittleren Aufsetzpunkt des Spannkopfes auf das Werkstück (25) beträgt.
13. Spannelement nach Anspruch 1 u. 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Mittelpunkte der beiden Kugelhöfen (9a;9b) der Pleuelstange (7) annähernd die gleiche Entfernung voneinander haben, wie der Mittelpunkt, der im Spannhebel (11) wirksamen Kugel (9b) zu Drehpunkt des Spannhebels (11).
14. Spannelement nach Anspruch 1 und folgende, *dadurch gekennzeichnet*, daß im Spannhebel (11) der Mittelpunkt der Kalotte (20), das Spannhebelgelenk (13) und die Spannfläche (27) einen Winkel von ~ 90° zueinander bilden, wobei der Spannhebel mit seiner Außenkontur ~ einen Viertelkreis beschreibt.

Fig. 1

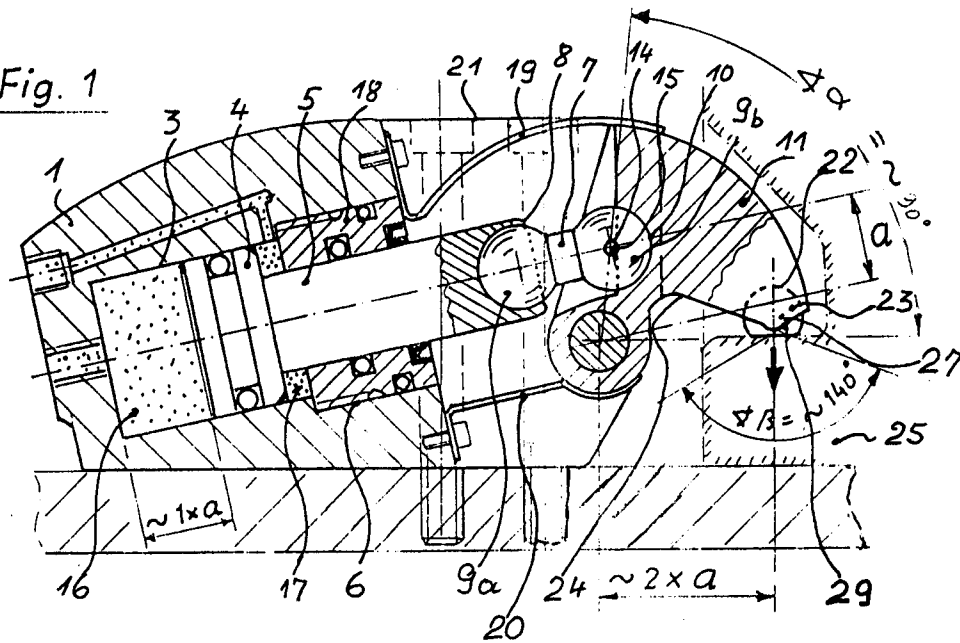


Fig. 2

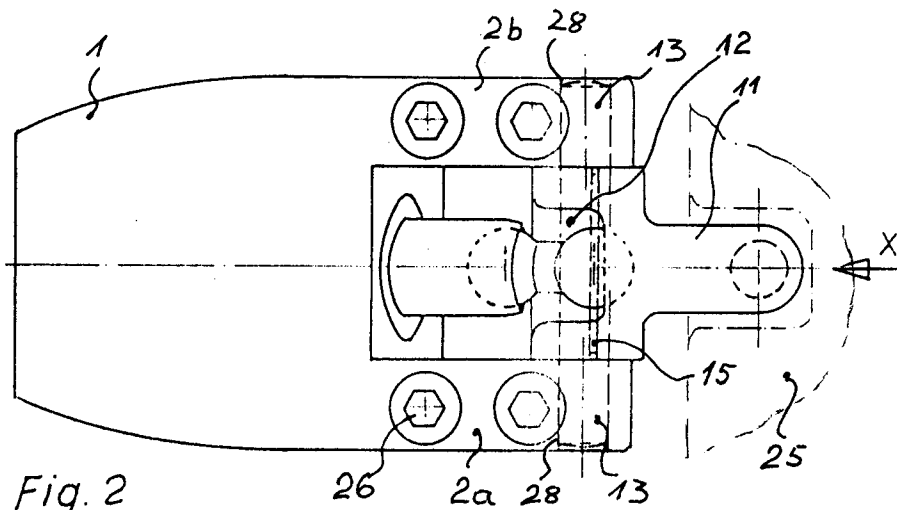


Fig. 3

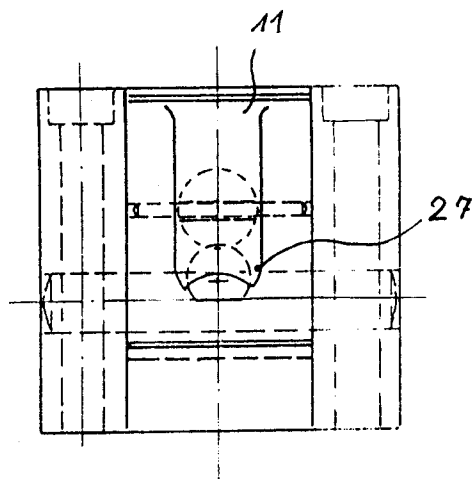


Fig. 4

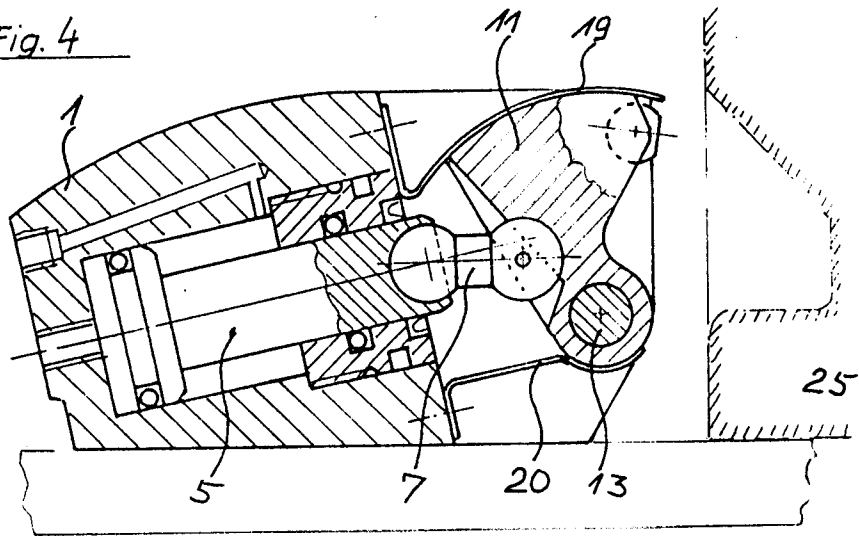


Fig. 5

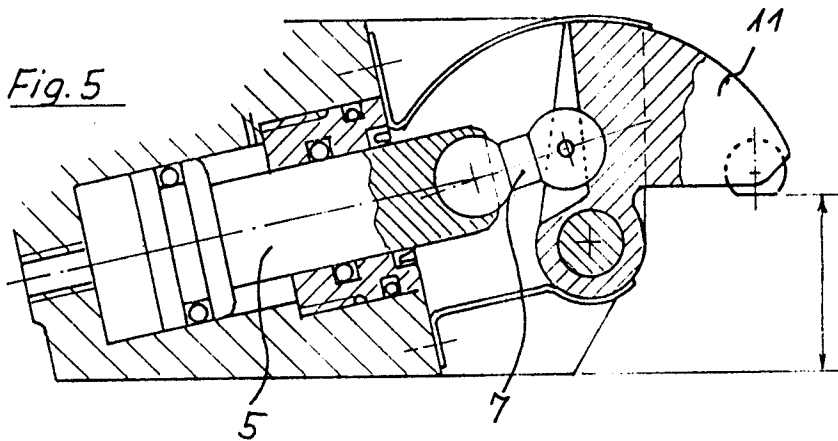
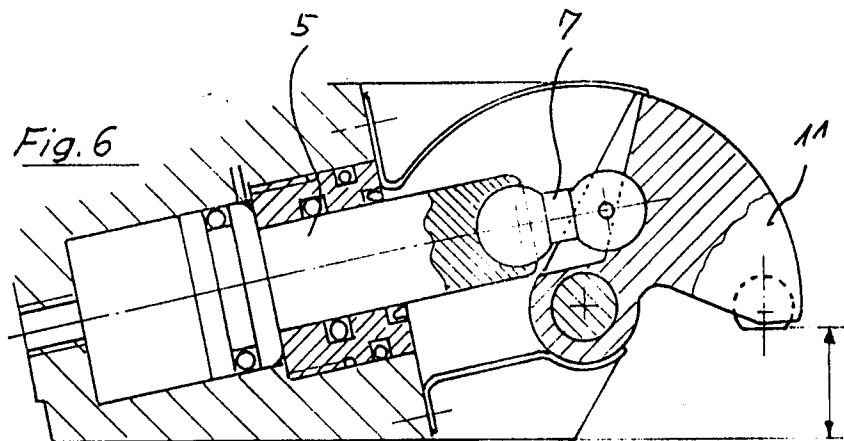


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 3296

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	SOVIET ENGINEERING RESEARCH, Bd. 3, Nr. 3, März 1983, LEICESTERSHIRE, Seiten 89-91, XP002020561 YU.I.KUZNETZOV: "Universal Quick-Change Clamping Fixtures" * Seite 90, rechte Spalte, Absatz 2; Abbildung 6 *	1	B25B5/06 B25B5/12
D,A	FR-A-2 157 696 (ETABLISSEMENTS M.A.A.C.) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-A-43 07 058 (D.FISCHER) * Abbildungen 1-3,5 *	1,2,4	
A	DE-A-41 11 430 (V.SCHLÜTER) * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 37; Abbildungen 1,4,6 *	5,6	
A	MACHINES PRODUCTION, 7.Dezember 1983, Seiten 26-29, XP002020562 * Abbildung 36 *	7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9.Dezember 1996	Prüfer Majerus, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)