



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
05.06.1996 Patentblatt 1996/23

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B25B 5/10

(21) Anmeldenummer: 95118422.5

(22) Anmeldetag: 23.11.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI NL SE

(72) Erfinder: Lenzkes, Thomas  
Beverly Height, Dublin 16 (IE)

(30) Priorität: 01.12.1994 DE 4442803

(74) Vertreter: Rehberg, Elmar, Dipl.-Ing.  
Am Kirschberge 22  
37085 Göttingen (DE)

(71) Anmelder: Shanview Patents Limited  
Sandymount, Dublin 4 (IE)

(54) **Spannvorrichtung zum Festspannen eines Werkstücks auf einem Spanntisch**

(57) Eine Vorrichtung zum Festspannen eines Werkstücks (2) auf einem Spanntisch (1) ist mit einem auf dem Spanntisch (1) befestigbaren Führungsschuh (3), der in symmetrischer Anordnung über die Länge des Führungsschuhs durchgehende, T-nutenförmige Ausnehmungen (35) aufweist, mit einer Spannklau (8), die als Kipphebel ausgebildet ist und einen Spannschenkel (10) und einen Klemmschenkel (9) aufweist, und mit einer den Spannschenkel (10) im Bereich seines freien Endes durchsetzenden Spannschraube (11) versehen, die in der Spannstellung die Spannklau (8) relativ zum Führungsschuh (3) festsetzt und das Werkstück (2) fest-

spannt. Zwischen Führungsschuh (3) und Spannklau (8) ist eine Lagerplatte (4) vorgesehen, die in den T-nutenförmigen Ausnehmungen (35) mittels leistenartigen Vorsprüngen (21) gleitend geführt ist, in ihrem einen Endbereich ein Lager (6) trägt, in dem die Spannklau (8) schwenkbar gegenüber der Lagerplatte (4) gelagert ist, und in ihrem anderen Endbereich bis zu der Spannschraube (11) verlängert ist, sodaß sich die Spannschraube (11) in der Spannstellung an der Lagerplatte (4) abstützt.

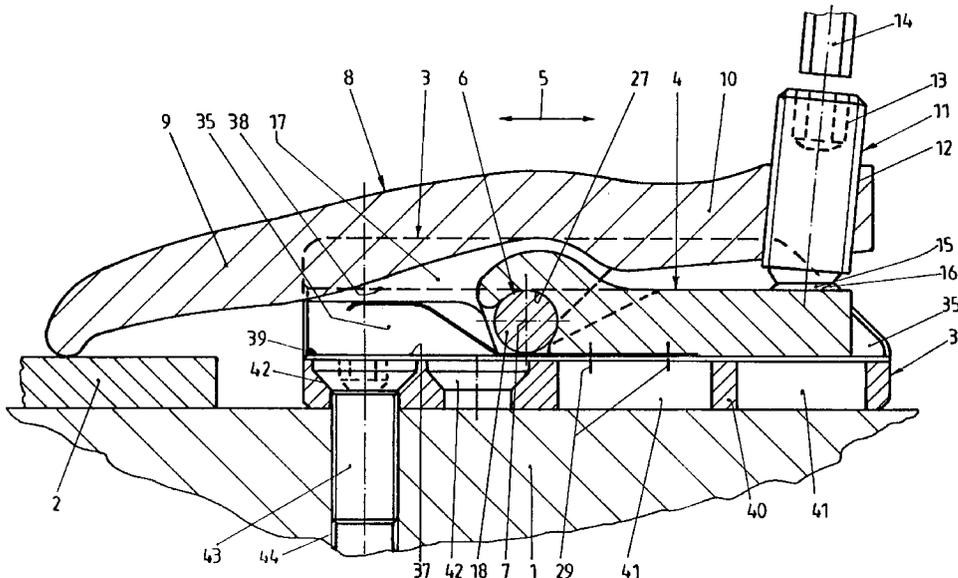


Fig. 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Festspannen eines Werkstücks auf einem Spanntisch, mit einem auf dem Spanntisch befestigbaren Führungsschuh, der in symmetrischer Anordnung über die Länge des Führungsschuhs durchgehende, T-nutenförmige Ausnehmungen aufweist, mit einer Spannklaue, die als Kipphebel ausgebildet ist und einen Spannschenkel und einen Klemmschenkel aufweist, und mit einer den Spannschenkel im Bereich seines freien Endes durchsetzenden Spannschraube, die in der Spannstellung die Spannklaue relativ zum Führungsschuh festsetzt und das Werkstück festspannt. Solche Spannvorrichtungen werden insbesondere bei der spannenden Bearbeitung von Werkstücken, aber auch in vielen anderen Bereichen, eingesetzt, beispielsweise, wenn eine Spritzform auf einem Spanntisch festgespannt wird. Der Begriff Werkstück ist hier sehr extensiv zu verstehen. Es kann sich ganz allgemein um Spanngut, insbesondere auch um Werkzeuge oder sonstige Teile handeln, die wiederum während eines Bearbeitungsvorganges benutzt werden.

Eine Spannvorrichtung der eingangs beschriebenen Art ist aus der EP 0 391 346 B1 bekannt. Die Ausnehmungen sind über die Länge des Führungsschuhs durchgehend vorgesehen und Bestandteil einer T-nutenförmigen Querschnittsgestaltung. Die Spannklaue weist eine geschwungene Gestalt auf, bei der die freien Enden des Klemmschenkels und des Spannschenkels höher angeordnet sind als die Fortsätze, die unmittelbar in die Ausnehmungen eingreifen. Die Fortsätze weisen einen etwa elliptischen Querschnitt mit Ausrichtung der großen Achse etwa in Längsrichtung der Spannklaue auf. Die Spannklaue besitzt eine entgegen der Spannrichtung wirkende und sich am Führungsschuh abstützende Rückführfeder, die auch die Funktion eines Festhaltens der Spannklaue nach Verschieben in dem Führungsschuh erfüllt. Für die Befestigung des Führungsschuhs am Spanntisch ist nur eine Befestigungsschraube vorgesehen, der in der Regel ein Nutenstein zugeordnet ist. Die Befestigungsschraube ist in eine oder mehrere im vorderen Bereich des Führungsschuhs angeordnete Durchbrechungen einsetzbar. Damit ist es möglich, jeden Punkt eines Werkstücks in einem sich um die Spannvorrichtung herum ergebenden Raum auf einen Spanntisch spannen zu können. Die Spannklaue kann stufenlos in dem Führungsschuh in Längsrichtung verschoben und in der Spannstellung festgesetzt werden. In vertikaler Richtung kann ein entsprechend großer Höhenbereich unterschiedlich hoher Werkstücke spannbearbeitet sein, wobei die Möglichkeit besteht, wahlweise unterschiedlich gekröpfte Spannklaue in den Führungsschuh einzusetzen. Die Verschiebung der Spannklaue in horizontaler Richtung relativ zu dem Führungsschuh ist auf solche Wege beschränkt, bei denen sich die in die Ausnehmungen eingreifenden Fortsätze noch sicher im Führungsschuh befinden. Nachteilig an dieser Spannvorrichtung ist, daß der Verschiebeweg der

Spannklaue in dem Führungsschuh begrenzt ist. Hieraus folgt, daß ein Werkstück nur in seinem Randbereich und in Richtung auf seinen mittleren Bereich nur in einer dem Klemmschenkel entsprechenden Länge spannbearbeitet ist. Bei unterschiedlich großen Spannhöhen müssen verschieden gekröpfte Spannklaue vorrätig gehalten und mit dem Führungsschuh kombiniert werden. Dies ist aufwendig und macht das Festspannen beispielsweise eines Werkstückes in unterschiedlich hohen Bearbeitungspositionen nicht gerade einfacher. Zwischen den elliptischen Fortsätzen und den T-nutenförmigen Ausnehmungen findet eine Linienberührung statt, so daß es erforderlich ist, insbesondere die Seitenwandungen des Führungsschuhs sehr dickwandig auszubilden. Auch der Boden des Führungsschuhs weist eine relativ große Dicke auf. Er ist durchgehend gestaltet, weil sich die Spannschraube an dem durchgehenden Bodenstufenlot in jeder Spannstellung abstützen kann. Dies erbringt ein relativ hohes Gewicht des Führungsschuhs.

Aus der DE 28 08 667 A1 ist eine Spannvorrichtung für eine Werkzeugmaschine bekannt, deren Führungsschuh keine ebene, durchgehende Auflagefläche für das Aufsetzen auf einem Spanntisch ausweist, sondern bei der eine einzige Befestigungsschraube erhöht in dem Führungsschuh angreift. Um besonders hohe Werkstücke zu spannen, ist ein Fuß und ein Zwischenblock vorgesehen, die dem Führungsschuh zugeordnet und an diesem angepaßt sind. Diese drei unterschiedlich ausgebildeten Teile werden in der entsprechenden Weise aufeinandergetürmt und aneinander befestigt, so daß dann relativ große Spannhöhen bedient werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Spannvorrichtung der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß mit der Spannklaue in horizontaler Richtung ein vergrößertes Feld von Spannstellungen bestrichen werden kann oder anders gesagt Werkstücke mit großer Variationsbreite der Spannstellungen, beginnend von dem Festspannen eines knappen Randbereiches des Werkstückes bis zu einem gewissen Grade in den mittleren Bereich des Werkstückes hinein, überbrückt werden können.

Erfindungsgemäß wird dies bei der Spannvorrichtung der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß zwischen Führungsschuh und Spannklaue eine Lagerplatte vorgesehen ist, die in den T-nutenförmigen Ausnehmungen mittels leistenartigen Vorsprüngen gleitend geführt ist, in ihrem einen Endbereich ein Lager trägt, in dem die Spannklaue schwenkbar gegenüber der Lagerplatte gelagert ist, und in ihrem anderen Endbereich bis zu der Spannschraube verlängert ist, sodaß sich die Spannschraube in der Spannstellung an der Lagerplatte abstützt.

Mit der neuen Spannvorrichtung wird der horizontale Spannbereich, in welchem Spannstellungen eingenommen werden können, nach zwei Richtungen vergleichsweise vergrößert. Die zwischen Spannklaue und Führungsschuh eingeschaltete Lagerplatte ermöglicht es nicht nur, Spannstellungen einzunehmen, wenn

sich die Lagerplatte innerhalb des Umrisses des Führungsschuhs befindet. Die Lagerplatte kann zusätzlich in Vorwärtsrichtung aus dem Führungsschuh um einen gewissen Betrag nach vorn herausgeschoben werden, so daß sich das die Spannklau aufnehmende Lager außerhalb des Umrisses des Führungsschuhs befindet. Damit ist es möglich, Werkstücke mehr in Richtung auf ihren Mittelbereich zu spannen. Umgekehrt, also in entgegengesetzter Richtung, läßt sich die Lagerplatte im Führungsschuh nach hinten so verschieben, daß sich nur noch ein Teil der Lagerplatte in dem Führungsschuh befindet. Das rückwärtige Ende der Lagerplatte und der Spannschenkel mit der Spannschraube befinden sich dann außerhalb des Umrisses des Führungsschuhs. Trotzdem kann sich die Spannschraube auf der Lagerplatte abstützen. Mit dieser Möglichkeit ergeben sich optimal kurze Einspannmöglichkeiten im Randbereich des Werkstückes, unmittelbar benachbart zu der Anordnung des Führungsschuhs auf dem Spanntisch. Es ist auch möglich, Spannklauen mit unterschiedlich langen oder auch abgekröpften Klemmschenkeln wahlweise mit der Lagerplatte zu kombinieren und anzuwenden, um besonderen Spannbedingungen genüge zu tun. Durch die Zwischenschaltung einer Lagerplatte werden die Beanspruchungsbedingungen am Führungsschuh grundsätzlich verbessert.

Die bisherige Linienberührung wird durch eine Flächenberührung zwischen Führungsschuh und Lagerplatte ersetzt. Auch die Ausbildung des Lagers zwischen der Lagerplatte und der Spannklau wird beanspruchungsgerechter ausgebildet, so daß dort ebenfalls eine Flächenberührung stattfindet. Als dritter wesentlicher Vorteil ist zu nennen, daß der Führungsschuh vergleichsweise schwächer dimensioniert werden kann. Er kann kürzer gestaltet und generell mit geringeren Wandstärken versehen werden. Auch ist es möglich, den dem Spanntisch zugekehrten Boden des Führungsschuhs durchbrochen auszubilden, um insgesamt eine Gewichtersparnis zu erzielen.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Spannvorrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß für die Befestigung des Führungsschuhs eine Befestigungsschraube und ein Nutenstein vorgesehen sind, und daß der Nutenstein bei rechteckiger Umrißgestaltung mindestens zwei Paare von gegenüberliegend angeordneten und gegenüber seinem Mittelbereich vorstehenden Verankerungsfortsätzen aufweist, wobei ein Paar Verankerungsfortsätze in ihrer Geometrie auf die Abmessungen der T-nutenförmigen Ausnehmungen des Führungsschuhs abgestimmt sind. Der Nutenstein kann also in mindestens zwei Relativstellungen genutzt werden. In der einen Relativstellung gestattet er die Verankerung der gesamten Vorrichtung über den Führungsschuh auf dem Spanntisch. Die Nuten im Spanntisch sind in der Regel schmaler dimensioniert als die T-nutenförmigen Ausnehmungen am Führungsschuh selbst. Diese Ausnehmungen müssen eine relativ große Breite aufweisen, weil die Spannklau einerseits und die Lagerplatte andererseits selbst eine entspre-

chende Breite besitzen müssen, um die erforderlichen hohen Spannkkräfte übertragen zu können. Durch die Ausbildung des Nutensteins in der zweiten Verwendungsrichtung wird es überraschenderweise möglich, mehrere Führungsschuhe übereinander anordnen zu können und die Spannklau mit der Lagerplatte in den obersten Führungsschuh einzusetzen, wenn Werkstücke mit relativ großer Höhe gespannt werden müssen. Die Anwendung gesonderter Zwischenblöcke entfällt völlig.

Eine andere Möglichkeit für das Spannen niedriger und hoher Werkstücke besteht darin, daß der Führungsschuh mindestens zwei in horizontalen Ebenen übereinander angeordnete T-nutenförmige Ausnehmungen aufweist, die über die Länge des Führungsschuhs durchgehen und sich zu einem symmetrisch angeordneten Freiraum zur wahlweisen Aufnahme der Spannklau in zwei unterschiedlichen Höhenlagen ergänzen. Der Führungsschuh wird gleichsam mehrstöckig gestaltet. Er weist mehrere übereinander angeordnete T-nutenförmige Ausnehmungen auf, in die wahlweise die Lagerplatte mit der Spannklau eingesetzt werden kann. Im mittleren Bereich durchgehend weist der Führungsschuh einen Freiraum auf, so daß das Einsetzen der Lagerplatte und das Verschwenken der Spannklau in keiner Weise behindert wird. Auch wenn an einem solchen mehrstöckig ausgebildeten Führungsschuh die Lagerplatte in der untersten Ebene, also in die untersten T-nutenförmigen Ausnehmungen, eingesetzt wird, ist die Draufsicht auf die Spannklau von oben gegeben, und ihre Handhabung kann in der gewohnten Weise durchgeführt werden. Diese Ausführungsform ist dann besonders vorteilhaft, wenn Werkstücke in mehreren sich durch ihre Höhe unterscheidende Positionen gespannt werden müssen, um unterschiedliche Bearbeitungsvorgänge an dem Werkstück optimal durchführen zu können.

In allen Ausführungsformen kann der Führungsschuh einen durchbrochenen Boden aufweisen, weil sich die Spannschraube nicht mehr auf dem Boden des Führungsschuhs, sondern auf der Lagerplatte abstützt. Damit tritt eine erhebliche Gewichtsreduzierung des Führungsschuhs ein. Auch die Seitenwandungen des Führungsschuhs können vergleichsweise geringer dimensioniert werden.

Das zwischen Lagerplatte und Spannklau vorgesehene Lager kann ballige oder kugelige Führungsflächen aufweisen, die dem Ausgleich von Herstellungstoleranzen dienen und dafür sorgen, daß sich das freie Ende des Klemmschenkels an der spannstelle am Werkstück jeweils zumindest unter linienförmiger Berührung auflegt.

Alternativ oder zusätzlich können auch die T-nutenförmigen Ausnehmungen des Führungsschuhs und die leistenartigen Vorsprünge der Lagerplatte ballige oder kugelige Lagerflächen aufweisen. Auch diese Maßnahme dient dem Ausgleich von Toleranzen und der Sicherung einer ordnungsgemäßen Spannstellung.

Es ist auch möglich, daß die T-nutenförmigen Ausnehmungen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt aufweisen, um auf diese Art und Weise sicherzustellen, daß in jeder Spannstellung die beiden die T-nutenförmigen Ausnehmungen begrenzenden Wände des Führungsschuhs möglichst wenig auf Biegung beansprucht werden.

Im Einzelnen kann das Lager der Spannklaue an der Lagerplatte aus bolzenartigen Vorsprüngen an der Spannklaue und nach unten randoffenen Vertiefungen in der Lagerplatte bestehen, so daß die Spannklaue in die Lagerplatte einhängbar ist. Dies erleichtert und vereinfacht die Kombination und Zusammenfügung unterschiedlicher Spannklaue mit der jeweiligen Lagerplatte. Auch eine Reinigung der Teile in auseinandergenommenem Zustand ist besonders einfach durchzuführen.

Die Spannklaue kann im Bereich des Lagers einen Mittelsteg aufweisen, von dem die bolzenartigen Vorsprünge symmetrisch abstehen. Die Lagerplatte weist im Bereich des Lagers zwei beabstandete angeordnete Lagerschalen auf, die zwischen sich den Mittelsteg der Spannklaue aufnehmen. Damit wird nicht nur die erforderliche Bewegung zwischen der Spannklaue und der Lagerplatte ermöglicht, sondern auch das Gewicht der Lagerplatte reduziert. Es ist auch möglich, die Lagerplatte zu unterteilen oder auch aus mehreren Teilen zusammenzusetzen.

Die Lagerplatte weist zweckmäßig eine Länge auf, die im Bereich etwa eines Drittels bis zur Hälfte der Länge der Spannklaue entspricht. Andererseits muß die Länge der Lagerplatte der Länge des Spannschenkels an der Spannklaue entsprechen. So ist es sinnvoll, wenn auch unterschiedlich lang gestaltete Spannklaue identische Abmessungen zwischen der Spannschraube und dem Lager besitzen, also die Spannschenkel der Spannklaue übereinstimmend ausgebildet sind.

Die Erfindung wird anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform der Vorrichtung zum Festspannen eines Werkstücks auf einem Spanntisch, teilweise geschnitten,  
 Figur 2 eine Seitenansicht einer abgewandelten Spannklaue,  
 Figur 3 eine Seitenansicht der Lagerplatte der Vorrichtung gemäß Figur 1,  
 Figur 4 eine Draufsicht auf die Lagerplatte gemäß Figur 3,  
 Figur 5 eine Stirnansicht der Lagerplatte gemäß Figur 3,  
 Figur 6 eine Draufsicht auf einen zugehörigen Führungsschuh der Vorrichtung,  
 Figur 7 einen Schnitt durch den Führungsschuh gemäß Figur 6, jedoch in dreistöckiger Ausbildung,  
 Figur 8 einen Schnitt durch einen zweistöckigen Führungsschuh,

- Figur 9 eine Seitenansicht wesentlicher Teile der Vorrichtung einer Ausführungsform,  
 Figur 10 einen Schnitt gemäß der Linie X-X in Figur 9, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform,  
 Figur 11 eine Detaildarstellung einer weiteren Ausführungsform,  
 Figur 12 einen Schnitt gemäß der Linie XII-XII in Figur 11,  
 Figur 13 eine Seitenansicht einer weiteren Spannklaue,  
 Figur 14 einen Schnitt gemäß der Linie XIV-XIV in Figur 13 mit Darstellungen der Lagerplatte,  
 Figur 15 eine Seitenansicht der Lagerplatte gemäß Figur 14,  
 Figur 16 die eine Hälfte eines Führungsschuhs in Schnittdarstellung und  
 Figur 17 einen zusammengesetzten Führungsschuh.

Figur 1 zeigt die Vorrichtung in Spannstellung. Auf einem Spanntisch 1 liegt ein Werkstück 2 in der für die Bearbeitung vorgesehenen Position und wird von der Vorrichtung spannend festgehalten.

Die Vorrichtung weist einen Führungsschuh 3 auf, in welchem eine Lagerplatte 4 gleitend in Richtung eines Doppelpfeils 5 verschiebbar ist. Die Lagerplatte 4 trägt in ihrem vorderen Endbereich ein Lager 6, um dessen Achse 7 eine Spannklaue 8 schwenkbar gelagert und abgestützt ist. Die Spannklaue 8 ist nach Art eines Kipphebels ausgebildet und weist dem Werkstück 2 zugekehrt einen Klemmschenkel 9 auf, dessen vorderes Ende auf das Werkstück 2 drückt. In entgegengesetzter Richtung besitzt die Spannklaue 8 einen Spannschenkel 10, der von einer Spannschraube 11 durchsetzt ist. Die Spannschraube 11 ist in einer Gewindebohrung 12 am hinteren Ende des Spannschenkels geführt. Sie besitzt in ihrem oberen Bereich eine Schlüsselangriffsfläche 13 für ein Verdrehwerkzeug 14, beispielsweise einen Innensechskantschlüssel. Am unteren, der Lagerplatte 4 zugekehrten Ende weist die Spannschraube 11 einen winkelbeweglich in ihr gelagerten Stützkörper 15 auf, dessen ebene Abstützfläche 16 sich in jeder Winkellage der Spannklaue 8 um die Achse 7 und eine dazu senkrechte Achse eben auf der Lagerplatte 4 abstützt.

Die Spannklaue 8 weist in ihrem mittleren Bereich einen Mittelsteg 17 auf, von dem bolzenartige Vorsprünge 18 symmetrisch zu einer vertikalen Längsmitttelebene durch die Spannklaue 8 entsprechend der Zeichenebene der Figur 1 abstehen. Die bolzenartigen Vorsprünge 18 sind wesentliche Bestandteile des Lagers 6. Wie ein Vergleich der Figuren 1 und 2 zu erkennen gibt, kann der Klemmschenkel 9 der Spannklaue 8 unterschiedlich gekröpfte Form aufweisen, um wahlweise unterschiedlich hohe Werkstücke 2 spannen zu können. Weiterhin ist erkennbar, daß die Spannklaue 8 als Einzelteil der Vorrichtung sich leicht aus dem Lager 6 ausklinken und auch wieder mit dem Lager 6

Lagerplatte 4 zusammensetzen läßt, was für Herstellungs- und Reinigungszwecke nützlich ist. Es ist zugleich erkennbar, daß auf diese Weise Spannklaue 8 mit unterschiedlich gekrümmten Klemmschenkeln 9 wahlweise mit der identischen Lagerplatte 4 verbindbar und verwendbar sind.

Die Ausbildung der Lagerplatte 4 ist am besten anhand der Figuren 3 bis 5 erkennbar. Die Lagerplatte 4 weist einen plattenartigen Grundkörper 19 auf, dessen Länge etwa der halben Länge der Spannklaue 8 entspricht. Der Grundkörper 19 besitzt in symmetrischer Anordnung zu einer vertikalen Längsmittlebene 20 (Figur 4) zwei leistenartige Vorsprünge 21, die sich praktisch über seine gesamte Länge erstrecken. Die leistenartigen Vorsprünge weisen obere Führungsflächen 22 und untere Führungsflächen 23 auf, die mit entsprechenden Gegenflächen in dem Führungsschuh 3 zusammenarbeiten. Die Lagerplatte 4 weist ansonsten in ihrem dem Lager 6 zugekehrten vorderen Bereich eine Ausnehmung 24 für den Durchtritt und die Bewegung des Mittelstegs 17 der Spannklaue 8 auf. An die Ausnehmung 24 schließen sich in symmetrischer Weise zu der vertikalen Längsmittlebene 20 angeordnete randoffene Vertiefungen 25 an, die nach vorn offen sind und in eine Einschuböffnung 26 übergehen, mit deren Hilfe die Spannklaue 8 in das Lager 6 der Lagerplatte 4 eingesetzt werden kann. Dabei treten die bolzenartigen Vorsprünge 18 in die randoffenen Vertiefungen 25 ein. Die bolzenartigen Vorsprünge 18 können zylindrische, insbesondere aber auch ballige oder kugelige Führungsflächen 27 aufweisen, so daß die Beweglichkeit der Spannklaue 8 um die Achse 7 sowie auch um eine senkrecht dazu in der vertikalen Längsmittlebene 20 liegende Achse möglich ist, damit sich das vordere Ende des Klemmschenkels 9 der Spannklaue 8 unter linienförmiger Berührung auf das Werkstück 2 aufsetzen kann.

An der Lagerplatte 4 ist in entsprechenden Vertiefungen relativ zu den unteren Führungsflächen 23 eine Feder 28 mit Hilfe nur angedeuteter Nieten 29 befestigt. Die Feder 28 hat zwei Funktionen. Ihr vorderer Teil 30, der etwa die Breite der Spannklaue 8 oder etwas weniger aufweisen kann, ist bemüht, die Spannklaue 8 um ihre Achse 7 im Rechtsdrehsinne zu verschwenken, so daß bei einem Lösen der Spannschraube 11 das vordere Ende des Klemmschenkels 9 von der Oberfläche des Werkstücks 2 abhebt. Die Feder 28 hält somit die Abstützfläche 16 des Stützkörpers 15 immer in Anlage auf der Oberfläche des Grundkörpers 19 der Lagerplatte 4. Im hinteren Bereich 31 weist die Feder 28 nach außen abstehende Ohren 32 auf, die in nur angedeutete Vertiefungen 33 in den unteren Führungsflächen 23 einschwenkbar sind. Die Ohren 32 sind jedoch so vorgespannt gekrümmt, daß sie etwas aus den Vertiefungen 33 nach unten abstehen, wie dies insbesondere anhand der Figuren 3 und 5 erkennbar ist. Diese Ohren 32 dienen dazu, beim Verschieben der nicht festgespannten Lagerplatte 4 gemäß Doppelpfeil 5 eine solche Reibung in dem Führungsschuh 3 zu erzeugen, daß die

Lagerplatte 4 einschließlich der Spannklaue 8 in jeder Stellung am Ende einer Verschiebebewegung stehenbleibt und auch bei vom Spanntisch 1 gelöster Vorrichtung die Lagerplatte 4 in dem Führungsschuh 3 festhält, so daß die Einheit aus Lagerplatte 4 und Spannklaue 8 nicht aus dem Führungsschuh 3 herausfallen kann. Andererseits ist es natürlich durch Kräfteanwendung möglich, die Einheit aus Lagerplatte 4 und Spannklaue 8 relativ im Führungsschuh 3 gemäß Doppelpfeil 5 zu verschieben und auch aus dem Führungsschuh 3 herauszunehmen. In seinem Mittelbereich begrenzt die Feder 28 die Einschuböffnung 26 in elastischer Weise, so daß hier die dritte Funktion der Feder 28 erkennbar wird. Beim Verbinden der Spannklaue 8 mit der Lagerplatte 4, also beim Durchtritt der bolzenartigen Vorsprünge 18 durch die Einschuböffnung 26 federt die Feder 28 auf und läßt die bolzenartigen Vorsprünge 18 hindurchtreten. Die Feder 28 verhindert, daß die Spannklaue 8 selbsttätig aus ihrem Lager 6 an der Lagerplatte 4 heraustreten kann.

Der Führungsschuh 3 gemäß Figur 1 weist in symmetrischer Anordnung zu der vertikalen Längsmittlebene 20 zwei Seitenwände 34 auf, die miteinander über die Länge des Führungsschuhs 3 durchgehende, T-nutenförmige Ausnehmungen 35 bilden. Die Seitenwände 34 lassen zwischen sich einen Freiraum 36 frei, der Anschluß an die Ausnehmungen 35 aufweist, so daß hier die Einheit aus Lagerplatte 4 und Spannklaue 8 gemäß Doppelpfeil 5 verschiebbar und einsetzbar ist. Dabei kommen die unteren Führungsflächen 23 der Lagerplatte 4 mit unteren Gleitflächen 37 und in der Spannstellung die oberen Führungsflächen 22 der Lagerplatte 4 mit oberen Gleitflächen 38 der Ausnehmungen 35 in Wirkkontakt. Am vorderen Ende der T-nutenförmigen Ausnehmungen 35 kann ein Anschlag 39 für eine Beendigung der Verschiebebewegung der Lagerplatte 4 in Richtung auf das Werkstück 2 vorgesehen sein. Der Anschlag 39 kann bewußt auch fehlen, um das Werkstück 2 bei auf dem Spanntisch 1 festgelegtem Führungsschuh 3 nicht nur in seinem Randbereich, sondern in Richtung auf seinen Mittelbereich zu zu spannen. Der Führungsschuh 3 weist einen Boden 40 auf, der in seinem hinteren Bereich aus Gründen der Gewichtersparnis mit Durchbrechungen 41 versehen ist. Im vorderen Bereich sind zwei angesenkte Bohrungen 42 vorgesehen, in die wahlweise eine Befestigungsschraube 43 (Figur 1) einsetzbar ist, um den Führungsschuh 3 relativ zum Spanntisch 1 mit Hilfe einer im Spanntisch 1 vorgesehenen Gewindebohrung 44 zu fixieren. Die Seitenwände 34 des Führungsschuhs 3 sind mit Rippen 45 versehen, die zwischen sich Vertiefungen bilden, so daß die Seitenwände 34 trotz Gewichtsreduzierung steif ausgebildet sind. Der Führungsschuh 3 gemäß Figur 6 ist etwas länger ausgebildet als der Führungsschuh 3 der Ausführungsform gemäß Figur 1. Beide Führungsschuhe 3 sind jedoch gleichsam einstöckig ausgebildet, d. h. sie besitzen nur eine Anordnung von T-nutenförmigen Ausnehmungen 35. Die in Figur 7 dargestellte Ausführungsform des Füh-

rungsschuhs 3 ist dagegen gleichsam dreistöckig ausgebildet, d. h. es sind in verschiedenen Höhenlagen zueinander jeweils Paare von T-nutenförmigen Ausnehmungen 35, 46 und 47 vorgesehen, wobei jedoch der grundsätzliche Aufbau sämtlicher Paare von Ausnehmungen einschließlich der entsprechenden Funktionsflächen übereinstimmend ausgebildet sind. Der Freiraum 36 setzt sich nach oben in einem durchgehenden Freiraum 48 fort, d. h. auch bei dreistöckiger Ausbildung ist ein durchgehender Freiraum 36, 48 zwischen den Seitenwänden 34 vorgesehen. Dies ermöglicht es, die Einheit aus Lagerplatte 4 und Spannklau 8 wahlweise entweder in die Ausnehmungen 35 oder die Ausnehmungen 46 oder die Ausnehmungen 47 einzusetzen, um mit insoweit unveränderter Vorrichtung unterschiedlich hohe Werkstücke 2 spannen zu können. Insbesondere wenn ein Werkstück 2 in zueinander gedrehten Relativlagen für die erforderliche Bearbeitung mehrfach gespannt werden muß und sich dabei unterschiedlich hohe Spannstellungen erforderlich erweisen, kann ohne eine Veränderung des Führungsschuhs 3 diesen Bedingungen Rechnung getragen werden.

Der in die Bohrung 42 eingesetzten Befestigungsschraube 43 ist ein mit einem Innengewinde 49 versehener Nutenstein 50 zugeordnet, so daß damit eine Befestigung in einem Spanntisch 1 möglich ist, der entsprechende Nuten anstelle der Gewindebohrungen 44 aufweist. Der Nutenstein 50 besitzt zweckmäßig rechteckige Umrißgestaltung, und zwar sowohl im Bereich eines Sockels 51 als auch im Bereich von Verankerungsfortsätzen 52. Durch die rechteckige Umrißgestaltung werden Paare von Verankerungsfortsätzen 52 mit unterschiedlichen geometrischen Abmessungen geschaffen. Eines dieser beiden Paare von Verankerungsfortsätzen 52 kann in seiner Geometrie zweckmäßig auf die Geometrie der Nuten im Spanntisch 1 abgestimmt sein. Es handelt sich dabei in der Regel um vergleichsweise eng gestaltete Nuten. Das andere Paar von Verankerungsfortsätzen 52 ist in seiner Geometrie, wie in Figur 7 dargestellt, an die Geometrie der T-förmigen Nuten 35 - und damit auch der Ausnehmungen 46 und 47 - angepaßt. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, beispielsweise zwei identisch ausgebildete Führungsschuhe 3, die beide einstückig gestaltet sein mögen, aufeinander zu setzen und mit dem Nutenstein 50 des untersten Führungsschuhs 3 an dem Spanntisch 1 zu befestigen, während der entsprechende Nutenstein 50 des oberen Führungsschuhs 3 in um 90° gedrehter Relativlage in die Ausnehmungen 35 des unteren Führungsschuhs 3 eingreift. Damit können dann höhere Werkstücke 2 gespannt werden, wobei es sich versteht, daß die Lagerplatte 4 mit der Spannklau 8 in die Ausnehmungen 35 des oberen Führungsschuhs 3 eingesetzt werden. Diese Aufeinanderanordnung mehrerer Führungsschuhe 3, um relativ hohe Werkstücke 2 spannen zu können, ist unabhängig davon, ob Führungsschuhe 3 in einstückiger oder in mehrstückiger Bauart Verwendung finden.

Figur 8 zeigt einen Führungsschuh 3 in zweistöckiger Bauart. Die Paare der T-nutenförmigen Ausnehmungen

5 gen 35 und 46 sind hier schwalbenschwanzförmig ausgebildet, d. h. die unteren Gleitflächen 37 und die oberen Gleitflächen 38 sind hier nicht horizontal, sondern geneigt ausgebildet. Es versteht sich, daß die oberen Führungsflächen 22 und die unteren Führungsflächen 23 an den Vorsprüngen 21 der Lagerplatte 4 entsprechend ausgebildet sein müssen. Diese schwalbenschwanzartige Ausbildung hat den Vorteil, daß die Seitenwände 34 in der Spannstellung vermindert auf Biegung beansprucht werden, weil die gegenläufige Anordnung der geneigten Flächen zu einer vergleichweisen Entlastung der Seitenwände 34 in der Spannstellung auf Biegung führt. Die Flächen 37, 38 und 22, 23 können auch als kugelige oder ballige Lagerflächen ausgebildet sein, um eine geringfügige Anpassung der Einheit aus Lagerplatte 4 und Spannklau 8 um eine Horizontalachse in der vertikalen Längsmittlebene 20 zu ermöglichen, wenn die Spannfläche an dem Werkstück 2 beispielsweise uneben ist.

10 In Figur 9 ist eine Ausführungsform der Vorrichtung dargestellt, bei der die Verbindung zwischen der Lagerplatte 4 und der Spannklau 8 im Lager 6 gleichsam eine Umkehr der Ausführungsform gemäß Figur 1 darstellt. Die bolzenartigen Vorsprünge 18 sitzen hier an einem Steg 51, der mit dem Grundkörper 19 der Lagerplatte 4 verbunden ist. An den Steg 51 schließen sich rechts und links der vertikalen Längsmittlebene 20 Vertiefungen 52 an, in die Lagerschalen 53 eingreifen, die ihrerseits Bestandteil der Spannklau 8 sind. Die Feder 28 ist hier durch zwei Federn 54 und 55 ersetzt. Die Feder 54 ist mit Nieten 29 an dem Grundkörper 19 der Lagerplatte 4 befestigt und erfüllt ansonsten eine Funktion im Rechtsdreh Sinn auf die Spannklau 8. Die Feder 55 dient zur Erhöhung der Reibung gegen selbsttätiges Verschieben der Lagerplatte 4 relativ zum Führungsschuh 3.

15 Die Ausführungsform gemäß Figur 10 zeigt kugelige Lagerflächen 56 zwischen der Lagerplatte 4 und der Spannklau 8, so daß im Rahmen des vorgesehenen Spiels auch geringfügige Verdrehbewegungen relativ zu einer horizontalen Achse 57 in der vertikalen Längsmittlebene 20 möglich sind. Am Grundkörper 19 der Lagerplatte 4 sind die oberen Führungsflächen 22 und die unteren Führungsflächen 23 schwalbenschwanzförmig angeordnet, wie dies für den Führungsschuh 3 gemäß Figur 8 bereits beschrieben wurde. Die Ohren 32 der Feder 55 stehen unbelastet nach unten etwas ab.

20 Die Ausführungsform der Figur 11 zeigt eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen Spannklau 8 und Lagerplatte 4. Der Grundkörper 19 der Lagerplatte 4 besitzt in seinem vorderen Bereich eine Durchbrechung 58, in die eine Kugelbundschrabe 59 eingesetzt ist, die in eine Gewindebohrung 60 in der Spannklau 8 eingesetzt ist. Die Kugelbundschrabe 59 durchsetzt bzw. sichert auch die Feder 54, während die Feder 55 ebenso befestigt ist wie bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 9. Der Grundkörper 19 weist Versteifungsrippen 61 auf, die sich in Längsrichtung des Grundkörpers 19 erstrecken. Auch bei dieser Ausführungsform mit Hilfe der

Kugelbundschraube 59 werden kugelige Lagerflächen 56 verwirklicht.

In den Figuren 13 bis 15 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt. Die Spannklaue 8 ist auch hier in der bereits beschriebenen Weise ausgebildet, d. h. sie besitzt den Klemmschenkel 9 und den Spannschenkel 10. Der Vorsprung 18 ist auf seiner Oberseite, wie insbesondere aus Figur 13 erkennbar ist, mit einer balligen Schrägfläche 62 versehen, die symmetrisch zu der Längsmittlebene 20 (Figur 14) ausgebildet ist. Wenn mit der hier nicht dargestellten Spannschraube die Spannkraft aufgebracht wird, werden die beiden Seitenwände der Lagerplatte 4 geringfügig auseinandergespreizt. Diese Bewegung wird durch eine Fangfläche 63, ebenfalls symmetrisch zu der Längsmittlebene 20, beendet. Die Fangflächen 63 verlaufen ebenfalls abgelenkt. Figur 15 zeigt die zugehörige Lagerplatte, die an sich ähnlich ausgebildet ist wie das Ausführungsbeispiel der Figur 3. Der Grundkörper 19 besitzt einseitig im Bereich der unteren Führungsfläche 23 eine ausgefräste Nut 64, die mit dem Anschlag 39 (Figur 7) zusammenarbeitet, so daß auf diese Art und Weise das relative Verschieben der Lagerplatte 4 über den Führungsschuh 3 hinaus ermöglicht und die maximale Verschiebemöglichkeit insoweit begrenzt ist.

Der in Figur 7 dargestellte Führungsschuh 3 ist dreistöckig ausgebildet. Seine unteren Gleitflächen 37 und seine oberen Gleitflächen 38 verlaufen parallel zueinander. Figur 8 zeigt einen Führungsschuh, bei dem die Gleitflächen 37 und 38 schwalbenschwanzförmig geneigt gegeneinander verlaufen. Um die Herstellung solcher geneigten Gleitflächen zu erleichtern, ist es sinnvoll, den Führungsschuh 3 zu teilen. Figur 16 zeigt die eine Hälfte eines Führungsschuhs 3, dessen Ausnehmungen 35, 46, 47 in einfacher Weise mit einem konischen Stirnfräser hergestellt und ggf. auch nachgefräst werden können. Auf diese Weise entstehen die Gleitflächen 37 und 38 geneigt zueinander. Es versteht sich, daß zu einem kompletten Führungsschuh 3 ein weiteres Teil in spiegelbildlicher Ausbildung gehört, so wie dies Figur 17 erkennen läßt. Um die Teile miteinander zu verbinden, ist eine Distanzhülse 65 und eine Spannschraube 66 vorgesehen, um die beiden Teile des Führungsschuhs 3 miteinander zu verschrauben. Über die Länge des Führungsschuhs 3 sind zweckmäßig mehrere solche Verschraubungsstellen vorgesehen.

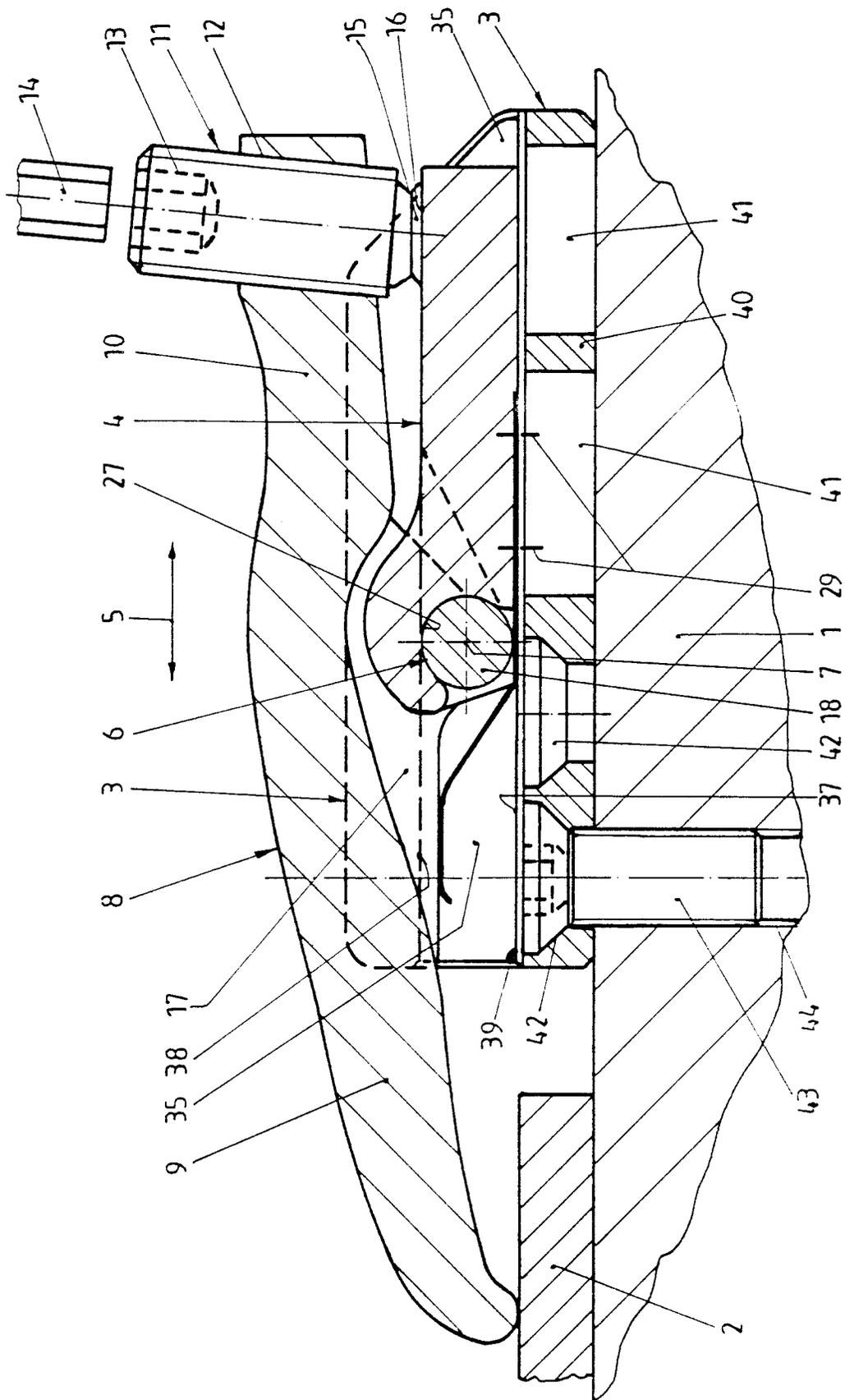
#### **BEZUGSZEICHENLISTE**

1	- Spanntisch
2	- Werkstück
3	- Führungsschuh
4	- Lagerplatte
5	- Doppelpfeil
6	- Lager
7	- Achse
8	- Spannklaue
9	- Klemmschenkel
10	- Spannschenkel

11	- Spannschraube
12	- Gewindebohrung
13	- Schlüsselangriffsfläche
14	- Verdrehwerkzeug
5 15	- Stützkörper
16	- Abstützfläche
17	- Mittelsteg
18	- Vorsprung
19	- Grundkörper
10 20	- Längsmittlebene
21	- leistenartiger Vorsprung
22	- obere Führungsflächen
23	- untere Führungsflächen
24	- Ausnehmung
15 25	- Vertiefung
26	- Einschuböffnung
27	- Führungsfläche
28	- Feder
29	- Niet
20 30	- Teil
31	- Bereich
32	- Ohr
33	- Vertiefung
34	- Seitenwand
25 35	- Ausnehmung
36	- Freiraum
37	- untere Gleitfläche
38	- obere Gleitfläche
39	- Anschlag
30 40	- Boden
41	- Durchbrechung
42	- Bohrung
43	- Befestigungsschraube
44	- Gewindebohrung
35 45	- Rippe
46	- Ausnehmung
47	- Ausnehmung
48	- Freiraum
49	- Innengewinde
40 50	- Nutenstein
51	- Steg
52	- Vertiefung
53	- Lagerschale
54	- Feder
45 55	- Feder
56	- Lagerfläche
57	- Achse
58	- Durchbrechung
59	- Kugelbundschraube
50 60	- Gewindebohrung
61	- Versteifungsrippe
62	- Schrägfläche
63	- Fangfläche
64	- Nut
55 65	- Distanzhülse
66	- Spannschraube

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Festspannen eines Werkstücks (2) auf einem Spanntisch (1), mit einem auf dem Spanntisch (1) befestigbaren Führungsschuh (3), der in symmetrischer Anordnung über die Länge des Führungsschuhs durchgehende, T-nutenförmige Ausnehmungen (35) aufweist, mit einer Spannklaue (8), die als Kipphebel ausgebildet ist und einen Spannschenkel (10) und einen Klemmschenkel (9) aufweist, und mit einer den Spannschenkel (10) im Bereich seines freien Endes durchsetzenden Spannschraube (11), die in der Spannstellung die Spannklaue (8) relativ zum Führungsschuh (3) festsetzt und das Werkstück (2) festspannt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Führungsschuh (3) und Spannklaue (8) eine Lagerplatte (4) vorgesehen ist, die in den T-nutenförmigen Ausnehmungen (35) mittels leistenartigen Vorsprüngen (21) gleitend geführt ist, in ihrem einen Endbereich ein Lager (6) trägt, in dem die Spannklaue (8) schwenkbar gegenüber der Lagerplatte (4) gelagert ist, und in ihrem anderen Endbereich bis zu der Spannschraube (11) verlängert ist, sodaß sich die Spannschraube (11) in der Spannstellung an der Lagerplatte (4) abstützt. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Befestigung des Führungsschuhs (3) eine Befestigungsschraube (43) und ein Nutenstein (50) vorgesehen sind, und daß der Nutenstein (50) bei rechteckiger Umrißgestaltung mindestens zwei Paare von gegenüberliegend angeordneten und gegenüber seinem Mittelbereich vorstehenden Verankerungsfortsätzen (52) aufweist, wobei ein Paar Verankerungsfortsätze (52) in ihrer Geometrie auf die Abmessungen der T-nutenförmigen Ausnehmungen (35, 46, 47) des Führungsschuhs (3) abgestimmt sind. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Führungsschuh (3) mindestens zwei in horizontalen Ebenen übereinander angeordnete T-nutenförmige Ausnehmungen (35, 46) aufweist, die über die Länge des Führungsschuhs (3) durchgehen und sich zu einem symmetrisch angeordneten Freiraum (36, 48) zur wahlweisen Aufnahme der Spannklaue (8) in zwei unterschiedlichen Höhenlagen ergänzen. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Führungsschuh (3) einen mit Durchbrechungen (41) versehenen Boden (40) aufweist. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lager (6) zwischen Lagerplatte (4) und Spannklaue (8) ballige oder kugelige Führungsflächen (27) aufweist. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die T-nutenförmigen Ausnehmungen (35, 46, 47) des Führungsschuhs (3) und die leistenartigen Vorsprünge (21) der Lagerplatte (4) ballige oder kugelige Lagerflächen aufweisen. 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, 3 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die T-nutenförmigen Ausnehmungen (35, 46, 47) schwalbenschwanzförmigen Querschnitt aufweisen. 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lager (6) der Spannklaue (8) an der Lagerplatte (4) aus bolzenartigen Vorsprüngen (18) an der Spannklaue (8) und nach unten randoffenen Vertiefungen (25) in der Lagerplatte (4) besteht, sodaß die Spannklaue (8) in die Lagerplatte (4) einhängbar ist. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannklaue (8) im Bereich des Lagers (6) einen Mittelsteg (17) aufweist, von dem die bolzenartigen Vorsprünge (18) symmetrisch abstehen, und daß die Lagerplatte (4) im Bereich des Lagers (6) zwei beabstandet angeordnete Lagerschalen aufweist, die zwischen sich den Mittelsteg (17) der Spannklaue aufnehmen. 45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerplatte (4) eine Länge aufweist, die etwa einem Drittel bis zur Hälfte der Länge der Spannklaue (8) entspricht. 50



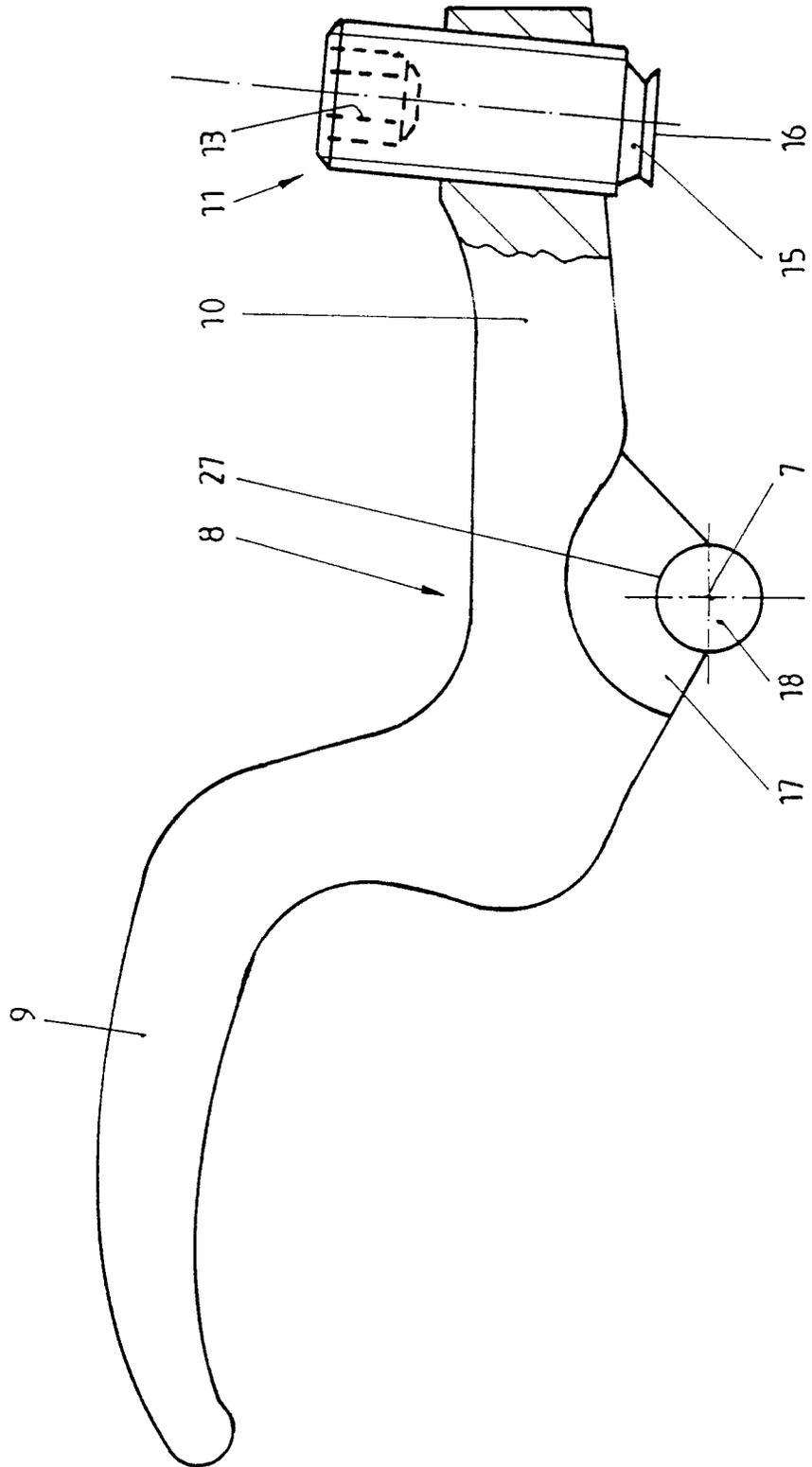


Fig. 2

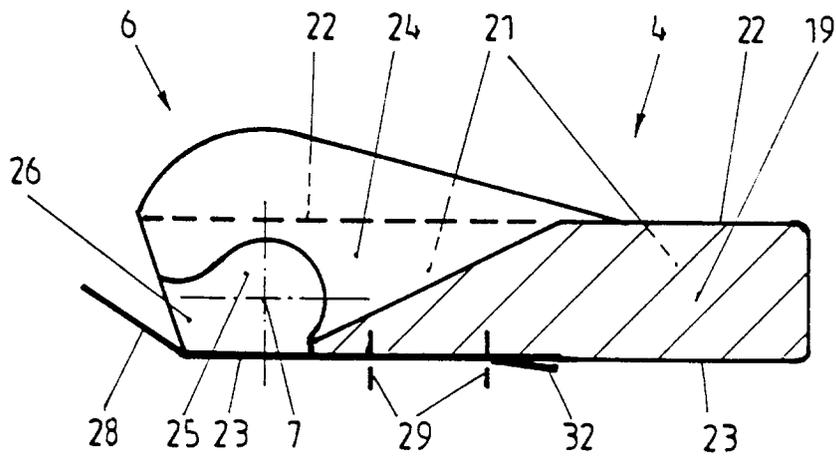


Fig. 3

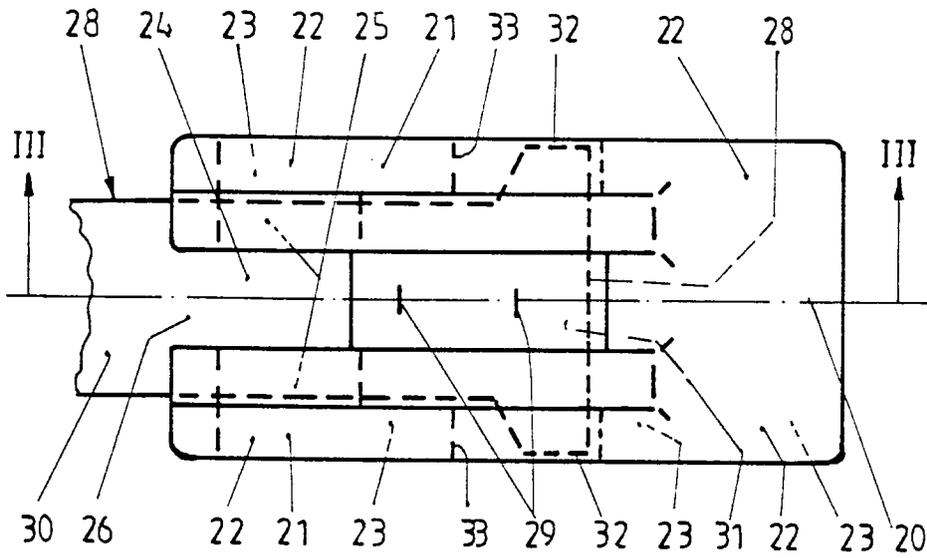


Fig. 4

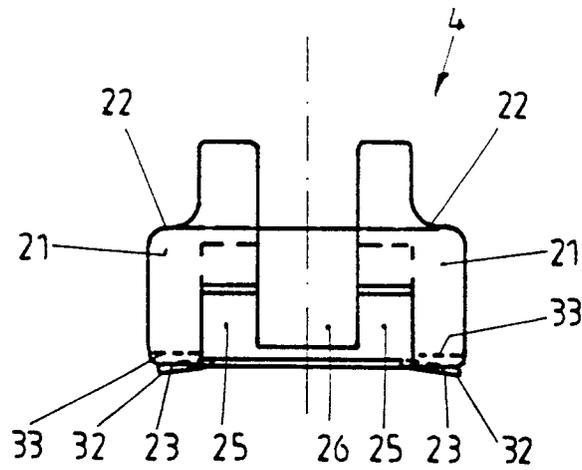
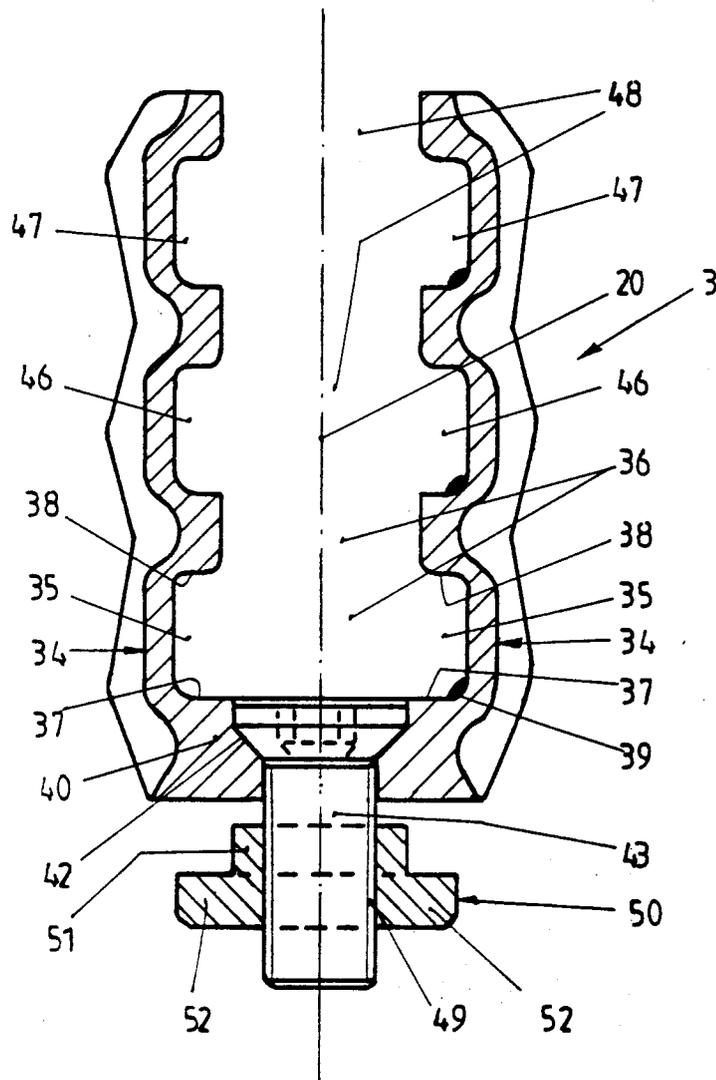
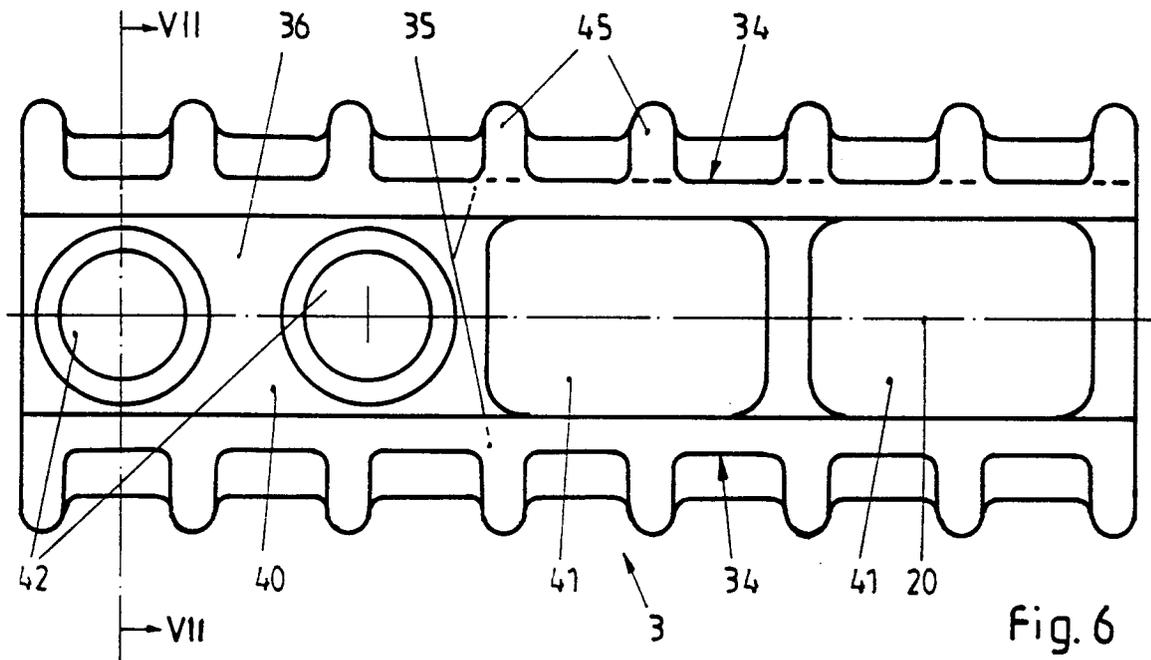


Fig. 5



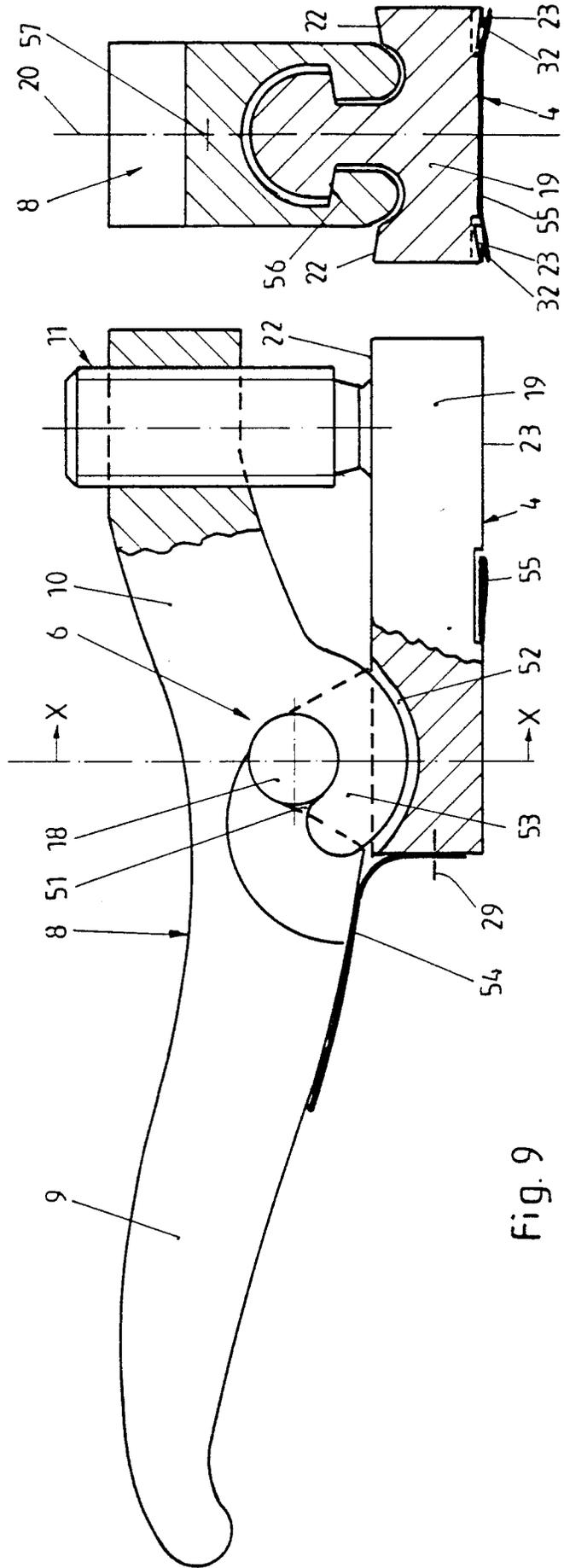


Fig. 9

Fig.10

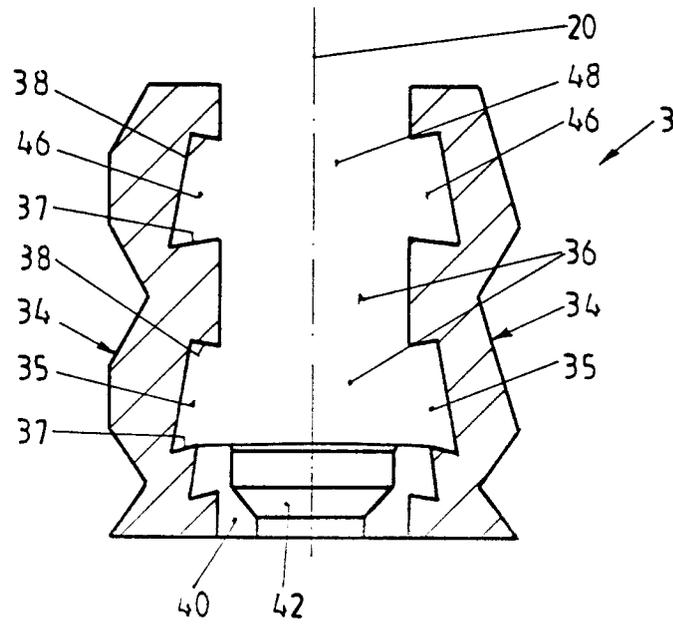


Fig. 8

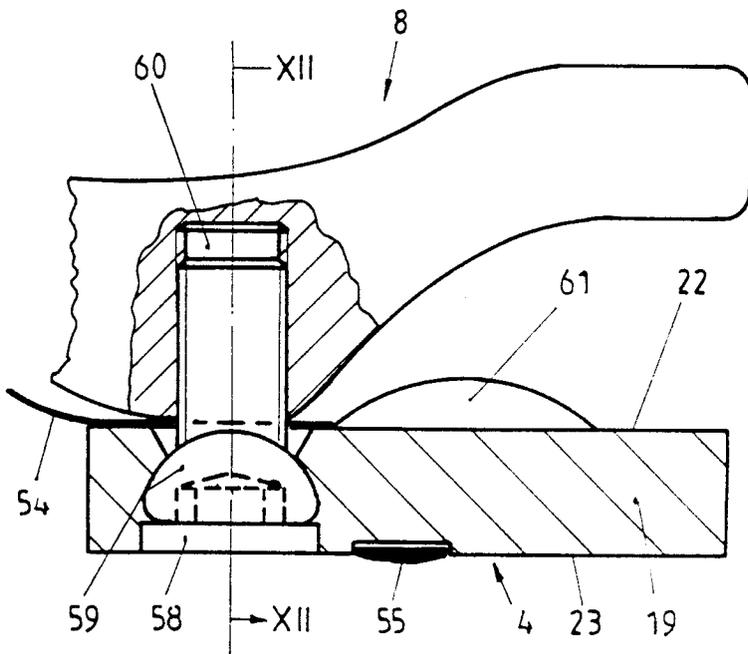


Fig. 11

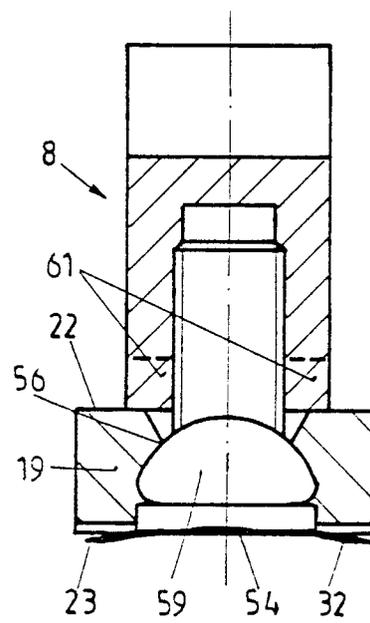


Fig. 12

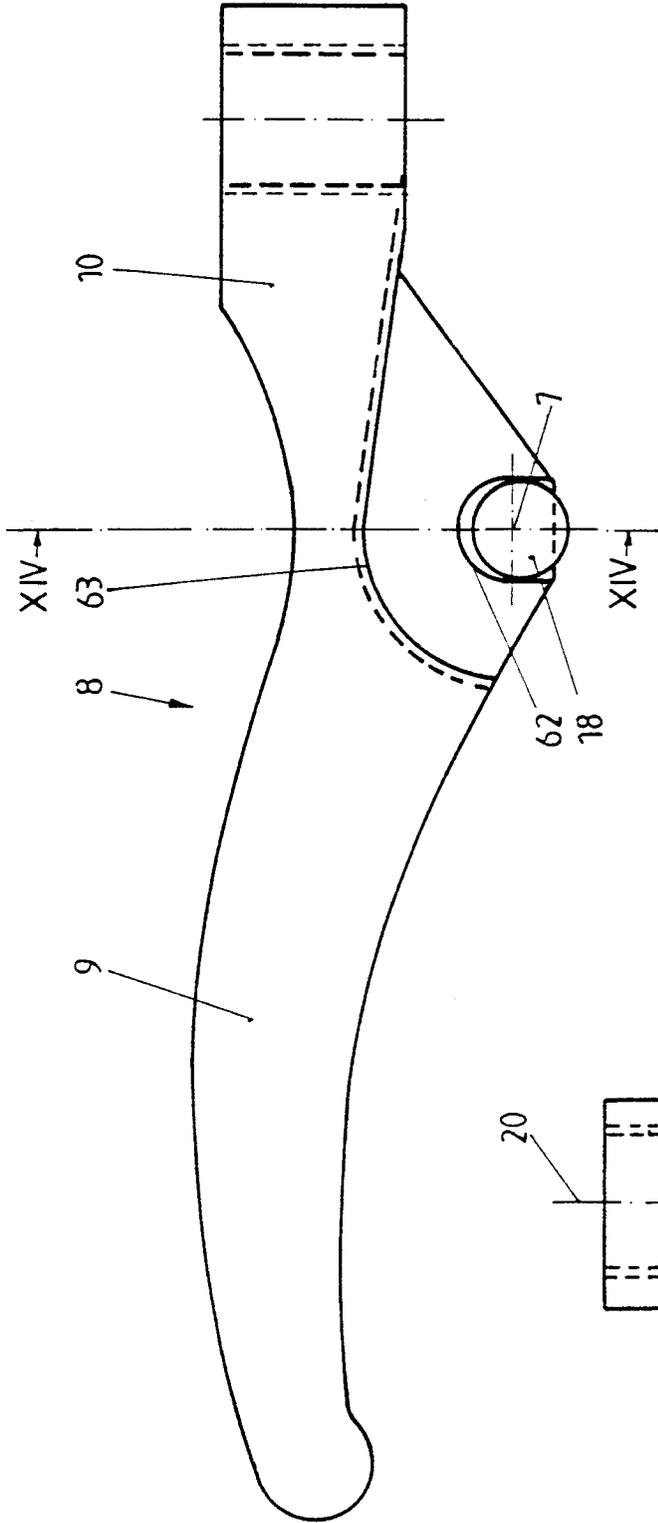


Fig. 13

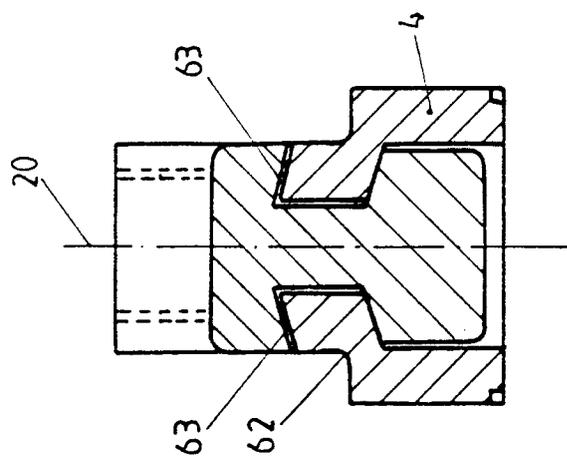


Fig. 14

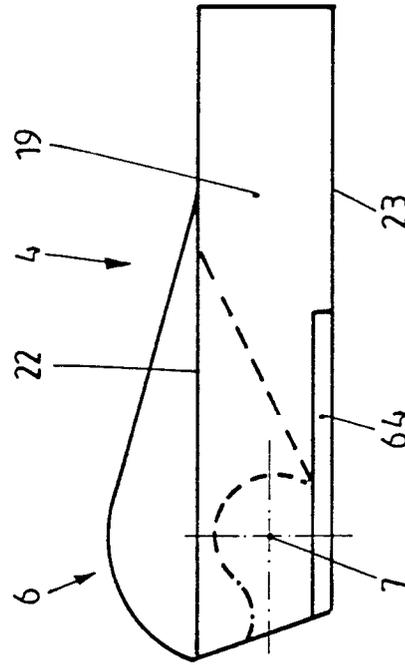


Fig. 15

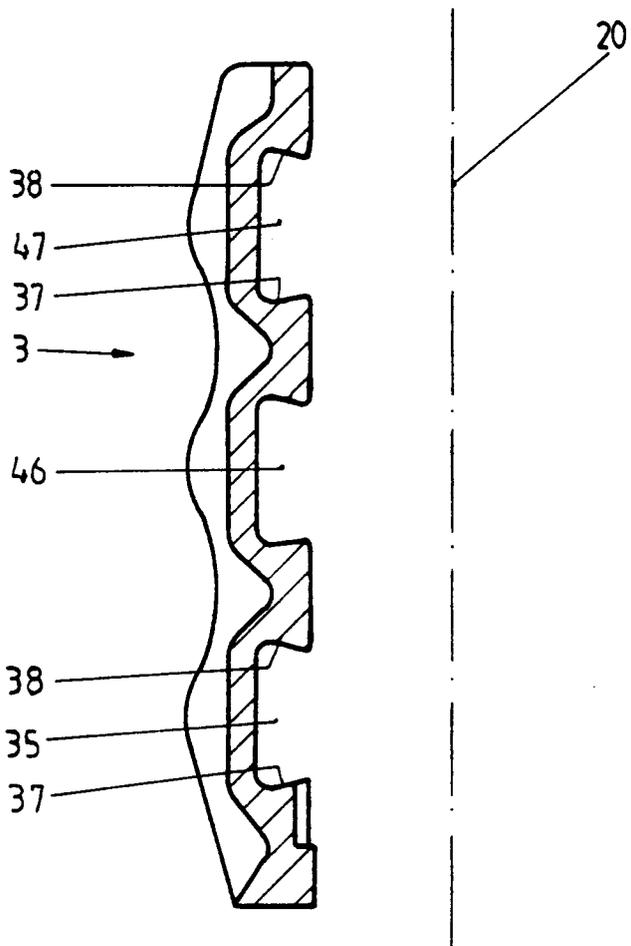


Fig. 16

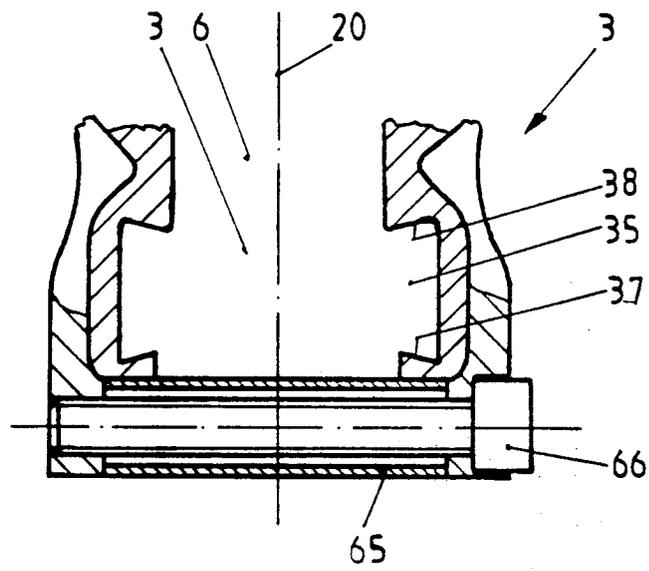


Fig. 17



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 8422

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	CH-A-597 976 (FEUSI) * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 7 * ---	1,7,10	B25B5/10
Y	US-A-4 432 538 (SEQUIN) * Spalte 6, Zeile 53 - Spalte 7, Zeile 17; Abbildungen 7-10 * ---	1,7,10	
A	FR-A-2 612 439 (SIMOP S.A.) * Abbildungen 1-3 * ---	1,4,8,9	
D,A	EP-A-0 391 346 (LENZKES) * Abbildungen 3,4,6 * ---	1	
D,A	DE-A-28 08 667 (CAROSSINO) * Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	FR-A-2 463 408 (CAROSSINO) * Abbildung * ---	2	
A	US-A-1 490 063 (TOWER) * Abbildungen 1,6 * ---	5,8	
A	US-A-2 872 854 (CHOW) * Abbildungen 1-3 * ---	5	
A	US-A-4 470 586 (SPENCER) * Abbildungen 2,3 * ---	8	
A	DE-A-30 03 626 (APPELT ET AL) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. Februar 1996</b>	Prüfer <b>Carmichael, Guy</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)