



(11)

EP 2 218 548 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.05.2014 Patentblatt 2014/22

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

B25B 5/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10153862.7**

(22) Anmeldetag: **17.02.2010**

(54) **Gelenkverbindung zum Umwandeln einer Linearbewegung in eine Schwenkbewegung und Spannvorrichtung mit einer solchen Gelenkverbindung**

Articulated link for converting a linear movement to a pivot movement and tensioning device with such an articulated link

Liaison articulée destinée à transformer un mouvement linéaire en mouvement oscillatoire et dispositif de serrage doté d'une telle liaison articulée

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

(30) Priorität: **17.02.2009 DE 102009009235**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(73) Patentinhaber: **Ludwig Ehrhardt GmbH
35321 Laubach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fischer, David
verstorben (DE)**

• **Kohlert, Rudolf
63811 Stockstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Tappe, Udo et al
zacco Dr. Peters & Partner
Am Wall 187-189
28195 Bremen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 001 404 DE-U1-202007 001 985
SU-A1- 1 202 786 US-A- 3 281 140
US-A- 3 993 296**

EP 2 218 548 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gelenkverbindung zum Umwandeln einer Linearbewegung in eine Schwenkbewegung mit einem linear bewegbaren Betätigungselement, mit einem an dem Betätigungselement angeordneten Kugelgelenkkopf, wobei der Kugelgelenkkopf zum mindestens teilweisen Übertragen der Linearbewegung des Betätigungselementes auf ein Drehelement mit dem Drehelement verbunden ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken auf Maschinen, Vorrichtungen und/oder Paletten mit einer solchen Gelenkverbindung.

[0002] Eine derartige Gelenkverbindung sowie eine entsprechende Spannvorrichtung sind aus der DE 43 07 058 bekannt. Hierbei handelt es sich um eine Spannvorrichtung mit einem Spannhebel, der zum Einsetzen oder Herausnehmen eines Werkstückes in einen Spannbereich einschwengbar und aus diesem herauschwengbar ist. Dabei ist die Gelenkverbindung derart ausgebildet, dass der Spannhebel mit seinem Drehgelenk in einer Schiebegelenkknut verschieblich an einem Gehäuse gelagert ist und die Kippbewegung des Spannhebels über einen Spannkolben erfolgt. Hierbei wird die Kraft des Spannkolbens auf den Spannhebel mittels eines Kugelbolzens übertragen.

[0003] Nachteilig ist hierbei, dass die Drehachse des Spannhebels verschieblich gestaltet ist. Hierdurch sind bei quer zur Spannrichtung bzw. Hauptwirkrichtung auf den Spannhebel wirkenden Kräften lediglich Reibkräfte auf das Gehäuse übertragbar. Bei quer zur Hauptwirkrichtung wirkenden Kräften wirkt mindestens eine Kraftkomponente in Längsrichtung der Schiebegelenkknut. Diese in Längsrichtung der Schiebegelenkknut wirkenden Kräfte werden nicht vom Gehäuse aufgenommen, sondern wirken auf den Spannkolben selbst. Hierdurch besteht jedoch die Gefahr, dass die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt wird und/oder die übertragbaren Spannkraften reduziert werden.

[0004] Des Weiteren ist die Drehachse des verschiebbaren Gelenkes hohen Belastungen ausgesetzt. Insbesondere bei hohen Belastungen kann sich die Gelenkachse durchbiegen. Somit besteht die Gefahr, dass die Bauelemente bezüglich der verschiebbaren Drehachse des Spannhebels einem erhöhten Verschleiß unterliegen, wodurch die Funktionsfähigkeit gefährdet sein kann oder ein erhöhter Wartungsbedarf besteht. Des Weiteren ist eine derartige Gelenkverbindung nur unzureichend für eine raumsparende Konstruktion einer Spannvorrichtung geeignet. Zudem schwächt die Schiebegelenkknut in Abhängigkeit von ihrer Anordnung das Gehäuse oder den Spannhebel, welche sich insbesondere bei hohen Belastungen verziehen können. Aufgrund eines Durchbiegens der Drehachse und/oder des Gehäuses bzw. Spannhebels wird beispielsweise bei einer Spannvorrichtung die maximale Spannkraft auf ein Werkstück begrenzt.

[0005] Die SU 1 202 786 A1 zeigt eine Spanvorrich-

tung, bei der ein Spannhebel ein Langloch aufweist, in dem ein feststehender Stift zur Führung des Spannhebels angeordnet ist. Der Spannhebel wird mittels einer gelenkig an dem Spannhebel angeordneten Gelenkstange für eine Verschiebewegung zum Werkstück hin und vom Werkstück weg entlang des Langloches bzw. des Stiftes verschoben. Das Verspannen erfolgt mittels eines linear bewegbaren Betätigungselementes.

[0006] Der DE 30 01 404 A1 ist eine Spannvorrichtung zu entnehmen, bei der zum Aufbringen der Spannkraft ein linear bewegbares Betätigungselement vorgesehen ist. Zusätzlich ist eine weitere Kolbeneinheit vorgesehen, die mit Gelenkstangen zusammenwirkt. Die Gelenkstangen sind gelenkig mit einem Spannhebel verbunden und bewirken zusätzlich zu einer Verschwenkbewegung eine Verschiebewegung des Spannhebels.

[0007] Es ist das der Erfindung zugrunde liegende Problem, eine Gelenkverbindung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass ein unmittelbares Einwirken von, insbesondere quer zur Hauptwirkrichtung, auf das Drehelement wirkenden Kräften auf das Betätigungselement möglichst weitgehend vermieden wird. Zudem sollte die Montage erleichtert und der Raumbedarf verringert sein. Hierbei muss insbesondere in Bezug auf eine Spannvorrichtung ein großer Schwenkwinkel realisierbar sein, um einen Spannhebel in und aus einem Spannbereich zu schwenken. Zugleich muss eine funktionssichere Verbindung zwischen dem Betätigungselement und dem Spannhebel realisiert sein, damit auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise aufgrund von Verschmutzungen wie Spänen, Kohlmitteln und/oder dergleichen mehr, ein zuverlässiger Betrieb gewährleistet ist. Zudem sollte die Anzahl der Bauteile reduziert werden, wodurch der Montageaufwand sowie die Herstellungs- und Montagekosten reduzierbar sind.

[0008] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird dadurch gelöst, dass das Drehelement an einer örtlich feststehenden Drehachse drehbar gelagert ist, wobei die Lagerung des Drehelementes und der Kugelgelenkkopf verschiebbar in dem Drehelement geführt ist.

[0009] Die örtlich feststehende Drehachse ist derart ausgeführt, dass ein entsprechendes stationäres Gelenk die auf sie wirkenden Belastungen, insbesondere aus verschiedenen Richtungen, aufnimmt. Hierbei ist einerseits aufgrund der fehlenden Verschiebbarkeit der Drehachse des Drehelementes eine hohe Betriebszuverlässigkeit gegeben und andererseits sind Gelenkverbindungen mit geringen Ausmaßen realisierbar. Hierdurch sind insbesondere sehr kompakte Spannvorrichtungen, beispielsweise mit einem schlanken Gabelkopf zur Aufnahme bzw. Lagerung eines Spannhebels, herstellbar. Eine örtlich feststehende Drehachse ist jedoch erst dadurch realisierbar, dass die Linearbewegung des Betätigungselementes mittels eines in dem Drehelement verschiebbaren Kugelgelenkkopfes auf das Drehelement übertragbar und hierbei in eine Schwenkbewegung umwandelbar ist. Nach einer weiteren auch eigenständig an-

wendbaren Ausführungsform ist der Kugelgelenkkopf verschiebbar mit einer Schiebeführung, insbesondere einer Leiste, verbunden, wobei die Schiebeführung fest an dem Drehelement angeordnet ist. Somit lassen sich Drehelemente durch die Montage einer geeignet gestalteten Leiste derart ausrüsten oder nachrüsten, dass mittels der Aufnahme des Kugelgelenkkopfes in der Leiste eine erfindungsgemäße Gelenkverbindung auf einfache Weise herstellbar ist.

[0010] Nach einer Weiterbildung ist der Kugelgelenkkopf in einer Nut des Drehelementes verschiebbar geführt. Die Nut ist insbesondere auf der dem Betätigungselement zugewandten Seite des Drehelementes angeordnet. Der Kugelgelenkkopf ist derart in der Nut des Drehelementes, insbesondere aufgrund geeigneter Schultern der Nut, aufgenommen, dass eine separate Stiftverbindung zwischen Kugelgelenkkopf und Drehelement vermieden ist. Hierdurch wird die Anzahl der notwendigen Bauelemente und damit zugleich der Montageaufwand sowie die Herstellungs- und Montagekosten reduziert. Vorzugsweise ist der Kugelgelenkkopf für einen sicheren Halt in Richtung der Linearbewegung von der Nut mindestens teilweise umfasst, wobei zur Aufnahme und/oder Führung eines Kugelgelenkkopfhalses in einem dem Betätigungselement zugewandten Bereich der Nut ein Durchbruch vorgesehen ist. Das Umfassen des Kugelgelenkkopfes erfolgt insbesondere mittels geeigneter Schultern der Nut. Diese Schultern dienen zum Zurückführen des Drehelementes, beispielsweise eines als Spannhebel ausgebildeten Drehelementes aus dem Spannbereich heraus. Dabei reichen Punktkontakte des Kugelgelenkkopfes mit den Schultern für eine hinreichende Rückholkraft aus. Aufgrund der Punktanlage des Kugelgelenkkopfes auf den Schultern der Nut ist beispielsweise bei einer Spannvorrichtung mit der erfindungsgemäßen Gelenkverbindung gewährleistet, dass die Funktionsfähigkeit, insbesondere aufgrund einer Ansammlung von Schmutzpartikeln, wie beispielsweise Späne, nicht gefährdet ist. Der Kugelgelenkkopf ist mittels des Kugelgelenkkopfhalses mit dem Betätigungselement verbunden. Zur Aufnahme und/oder Führung des Kugelgelenkkopfhalses weist der Durchbruch eine Breite auf, die geringer als der maximale Durchmesser des Kugelgelenkkopfes und etwas breiter als der Durchmesser des Kugelgelenkkopfhalses ist.

[0011] Vorzugsweise ist der Kugelgelenkkopf in einem verschiebbaren Führungselement, insbesondere verdrehbar, aufgenommen. Das verschiebbare Führungselement kann als eine Druckschale ausgebildet sein. Somit sind verschiedene Nutquerschnitte realisierbar, wobei der Kugelgelenkkopf mittels eines entsprechend des Nutquerschnittes geeignet ausgebildeten Führungselementes verschiebbar in dem Drehelement bzw. der Nut des Drehelementes geführt ist. Hierbei ist der Kugelgelenkkopf, insbesondere in Längsrichtung der Nut, verdrehbar in dem Führungselement gelagert. Hierdurch ist ein großer Schwenkwinkel für das Drehelement erreichbar. Im Allgemeinen ist eine Verdrehbarkeit des Kugel-

gelenkkopfes in dem Führungselement quer zur Längsrichtung der Nut entbehrlich. Beispielsweise ist die Drehachse bezüglich ihrer Längsachse rechtwinklig zur Längsrichtung der Nut angeordnet. Weiter kann das Drehelement derart in einem Gehäuse, insbesondere einem Gabelkopf, angeordnet sein, dass das Drehelement nur in einer Ebene rechtwinklig zur Drehachse verdrehbar ist. Somit ist der Kugelgelenkkopf nach einer alternativen auch eigenständig anwendbaren Ausführungsform als ein Gelenkkopf, insbesondere ein Stiftgelenk, ausgebildet, wobei ausschließlich eine Verdrehbewegung des Gelenkkopfes rechtwinklig zur Längsrichtung der Drehachse realisierbar ist.

[0012] Nach einer weiteren Ausführungsform ist ein Mittelpunkt des Kugelgelenkkopfes, insbesondere aufgrund des Führungselementes, exzentrisch zu einem Mittelpunkt der Nut und/oder des Führungselementes in Richtung des Durchbruches verschoben. Vorzugsweise ist das Führungselement innerhalb der Nut und von dem Durchbruch abgewandt angeordnet. Hierbei ist die Nut insbesondere als eine Bohrung mit einem kreiszylindrischen Querschnitt ausgebildet.

[0013] Vorzugsweise ist das Führungselement aufgrund der Aufnahme des Kugelgelenkkopfes und einer Anlage des Kugelgelenkkopfes an der Nut im Bereich des Durchbruches mittig in Längsrichtung der Nut zentriert. Insbesondere aufgrund einer Anlage des Kugelgelenkkopfes an geeigneten Schultern der Nut im Bereich des Durchbruches und des von dem Durchbruch abgewandt angeordneten Führungselementes sowie der im Querschnitt als zylindrische Bohrung ausgebildeten Nut ist durch die exzentrische Anordnung des Kugelgelenkkopfes innerhalb der Nut gewährleistet, dass sich das Führungselement selbstständig mittig in Längsrichtung der Nut zentriert.

[0014] Nach einer weiteren Ausführungsform liegt der Mittelpunkt des Kugelgelenkkopfes in einer ersten Endstellung des Drehelementes über einer Auflageebene des Drehelementes, wobei vorzugsweise ein Auflagepunkt in der Auflageebene auf der von dem Kugelgelenkkopf abgewandt liegenden Seite der Drehachse liegt. Hierdurch ist, insbesondere bei einer sehr kompakten Bauweise, beispielsweise einer Spannvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Gelenkverbindung, ein hinreichender Hubweg des Betätigungselementes realisierbar. Bei einer Spannvorrichtung entspricht die Auflageebene einer Spannebene, in der ein als Spannhebel ausgebildetes Drehelement in der ersten Endlage auf einem Werkstück aufliegt.

[0015] Vorzugsweise ist die Drehachse des Drehelementes mit dem Auflagepunkt des Drehelementes auf der quer, insbesondere rechtwinklig, zur Richtung der Linearbewegung ausgerichteten Auflageebene angeordnet. Hierdurch ergibt sich insbesondere bei einer Spannvorrichtung eine ideale Auflageebene in der Gestalt einer Spannebene, wodurch eine hohe Spannkraft mittels des Drehelementes über den Auflagepunkt in beispielsweise ein zu spannendes Werkstück eingeleitet

werden kann.

[0016] Nach einer weiteren Ausführung ist die Nut für eine hinreichende Hebelwirkung in der ersten Endstellung mit einem spitzen Winkel, bevorzugt mit einem Winkel zwischen 1° und 45° , besonders bevorzugt mit einem Winkel von 10° , zu der Auflageebene geneigt. Vorzugsweise liegt ein Schnittpunkt der Auflageebene mit einer hierzu geneigten Mittelpunktlinie der Nut und/oder des Führungselementes auf der von dem Kugelgelenkkopf abgewandt liegenden Seite der Drehachse. Hierbei ergibt sich die Hebelwirkung bzw. ein Hebelarm unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen dem Abstand des Kugelgelenkkopfes, insbesondere dessen Mittelpunkt, und der Drehachse einerseits sowie dem Abstand der Drehachse und dem Auflagepunkt andererseits. Ein Neigungswinkel von 10° hat sich hierbei in der Praxis im Zusammenhang mit Spannvorrichtungen, insbesondere auch bei austauschbaren Spannhebeln mit unterschiedlichen Ausladungen bzw. Auskraglängen, als ein hinreichendes geometrisches Mittel ergeben, um auch eine ausreichende Hebelwirkung am Auflagepunkt des Spannhebels zu bewirken. Aufgrund des über der Auflageebene des Drehelementes liegenden Mittelpunktes des Kugelgelenkkopfes in der ersten Endstellung des Drehelementes entsteht, insbesondere beim Spannen bei einer Spannvorrichtung, am Mittelpunkt des Kugelgelenkkopfes eine rechtwinklig zur Linearbewegung des Betätigungselementes ausgerichtete Kraftkomponente durch die Reibung des Führungselementes in der Nut in Richtung der Drehachse. Hierdurch würde sich das verschieblich in der Nut geführte Führungselement in Richtung der Drehachse des Drehelementes bewegen und sich somit einseitig an den Kugelgelenkkopf anlegen. Dadurch würde das Betätigungselement seitlich ungleich belastet. Aufgrund der geneigten Nut wird nun aufgrund einer Keilschräge der das Führungselement verschiebenden Kraft entgegengewirkt. Hierdurch wird eine einseitige Belastung des Kugelgelenkkopfes und damit auch des Betätigungselementes vermieden.

[0017] Nach einer weiteren Ausführungsform der Spannvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Gelenkverbindung weist die Spannvorrichtung ein Gehäuse und ein als Spannkolben ausgebildetes Betätigungselement zum Erzeugen einer Linearbewegung und einen an dem Spannkolben angeordneten Kugelgelenkkopf auf, wobei der Kugelgelenkkopf zum mindestens teilweise Übertragen der Linearbewegung des Spannkolbens auf ein als Spannhebel ausgebildetes Drehelement mit dem Spannhebel verbunden ist, der Spannhebel an einer örtlich feststehenden Drehachse drehbar gelagert ist wobei die Lagerung des Spannhebels stationär ist und der Spannhebel derart in dem Gehäuse angeordnet ist, dass der Spannhebel nur in einer Ebene rechtwinklig zur Drehachse verdrehbar ist und der Kugelgelenkkopf verschiebbar in dem Spannhebel geführt ist. Vorzugsweise ist der Spannhebel in einer ersten Endstellung, insbesondere zum Spannen eines Werkstückes, in einen Spannbereich eingeschwenkt und in einer zweiten End-

stellung, insbesondere zum Einsetzen oder Herausnehmen des Werkstückes, aus dem Spannbereich herausgeschwenkt. Hierdurch wird das Einsetzen und/oder Herausnehmen des Werkstückes aus dem Spannbereich erleichtert.

[0018] Mittels des sich selbst zentrierenden Führungselementes im Zusammenhang mit dem exzentrisch in der Nut angeordneten Kugelgelenkkopf wird ein großer Schwenkwinkel des Spannhebels ermöglicht, ohne dass der Spannhebel mit dem Kugelgelenkkopfhals kollidiert. Aufgrund des großen Schwenkwinkels und des sich damit ergebenden ebenfalls großen Spannhebelschwenkes ist eine große Spannhebelausladung realisierbar. Gleichzeitig erlaubt die erfindungsgemäße Gelenkverbindung eine kompakte Bauweise der Spannvorrichtung, wobei gleichzeitig große Spannkräfte übertragbar sind. Weiter ist eine leichte Montage und/oder ein leichtes Austauschen des Spannhebels realisierbar, wobei insbesondere eine Stiftverbindung bei der Gelenkverbindung vermieden wird.

[0019] Von besonderem Vorteil ist eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Gelenkverbindung und/oder einer erfindungsgemäßen Spannvorrichtung zum Spannen beim Bearbeiten und/oder Herstellen von Werkstücken.

[0020] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 1 eine Spannvorrichtung mit einer Gelenkverbindung mit den Erfindungsmerkmalen in einer Seitenansicht,
- Fig. 2 die Spannvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer ersten Endstellung in einem teilweisen geschnittenen Ausschnitt,
- Fig. 3 die Gelenkverbindung gemäß Fig. 1 und 2 im Querschnitt, und
- Fig. 4 die Spannvorrichtung gemäß Fig. 2 in einer zweiten Endstellung im Längsschnitt.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Spannvorrichtung 10 mit einer erfindungsgemäßen Gelenkverbindung 11 in einer Seitenansicht. Hierbei wird mittels der Gelenkverbindung 11 eine Linearbewegung eines Betätigungselementes 17 in eine Schwenkbewegung eines Drehelementes 20 um eine Drehachse 21 umgewandelt. Der Spannvorrichtung 10 ist ein Gehäuse 12 zu entnehmen, das einen Grundkörper 13 und einen Gabelkopf 14 aufweist.

[0022] Innerhalb des Grundkörpers 13 ist eine Zylinderbohrung 15 angeordnet, der einen Druckkolben 16 aufnimmt. Der Druckkolben 16 ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als ein hydraulisch betriebener Druckkolben 16 ausgebildet. Auf der dem Gabelkopf 14 zugewandten Seite des Druckkolbens 16 ist an dem Druckkolben 16 ein Betätigungselement 17 angeordnet. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Betä-

tigungselement 17 als ein Spannkolben 17 ausgebildet. An der von dem Druckkolben 16 abgewandten Seite des Spannkolbens 17 geht der Spannkolben 17 in einen Kugelgelenkkopfhals 18 über. Dieser Kugelgelenkkopfhals 18 trägt einen Kugelgelenkkopf 19.

[0023] An dem von dem Grundkörper 13 abgewandten Ende des Gabelkopfes 14 ist ein Drehelement 20 an dem Gabelkopf 14 montiert. Hierbei ist das Drehelement 20 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als ein Spannhebel 20 ausgebildet. Der Spannhebel 20 ist an einer örtlich feststehenden, nämlich stationären, nicht verschiebbaren Drehachse 21 mittels einer Gelenkachse 22 drehbar gelagert.

[0024] Auf der dem Kugelgelenkkopf 19 zugewandten Seite des Spannhebels 20 ist der Kugelgelenkkopf 19 in einem Führungselement 23 aufgenommen. Der Kugelgelenkkopf 19 ist mittels des Führungselementes 23 in einer Nut 24 verschiebbar geführt. Die Nut 24 ist als eine durchgehende Bohrung innerhalb des Spannhebels 20 ausgebildet. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Gelenkverbindung 11 und damit die Spannvorrichtung 10, beispielsweise bei einer spannenden Bearbeitung, funktionstüchtig bleibt und die Entstehung eines Spänestaus weitgehend vermieden wird. Gegebenenfalls in die Nut 24 eintretende Verschmutzungen werden bei einer Verschiebung des Führungselementes 23, insbesondere im Zusammenspiel mit Abstreifkanten 35 an dem Führungselement 23, aus der Nut 24 herausgeschoben. Hierdurch wird auch ein Eindringen von Schmutzpartikeln in das Führungselement 23 hinreichend vermieden. Der Kugelgelenkkopf 19 ist, insbesondere zusammen mit dem Führungselement 23, zum Herstellen der Gelenkverbindung in eine Nutöffnung 36 der Nut 24 einführbar. Die Nutöffnung 36 ist an einem von der Drehachse 21 abgewandten Ende der Nut 24 angeordnet.

[0025] Der Fig. 1 ist die Spannvorrichtung 10 einerseits mittels der durchgezogenen Linien in einer ersten Endstellung sowie andererseits mittels der strichpunktiierten Linien in einer zweiten Endstellung zu entnehmen. In der ersten Endstellung ist der Druckkolben 16 auf die dem Gabelkopf 14 zugewandten Seite der Zylinderbohrung 15 verfahren. Somit befindet sich der Spannkolben 17 in seiner maximal ausgefahrenen Position. In dieser Endstellung ist der Spannhebel 20 in einen Spannbereich 25 eingeschwenkt, so dass sich ein Auflagepunkt 26 in einer Auflageebene 27 befindet. In der ersten Endstellung liegt der Auflagepunkt 26 des Spannhebels 20 auf einem nicht näher dargestellten Werkstück auf. Hierdurch ist das Werkstück, beispielsweise auf einem Maschinentisch, festgespannt.

[0026] In der zweiten Endstellung ist der Druckkolben 16 an das dem Gabelkopf 14 abgewandte Ende der Zylinderbohrung 15 verfahren. Hierdurch ist der Spannkolben 17 in seiner eingefahrenen Position. Der Spannhebel 20 ist vollständig aus dem Spannbereich 25 herausgeschwenkt. Somit lassen sich in der zweiten Endstellung Werkstücke sehr einfach und weitgehend barrierefrei aus dem Spannbereich 25 entfernen und/oder in den

Spannbereich 25 einbringen.

[0027] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt einer weiteren Spannvorrichtung 10 mit einer erfindungsgemäßen Gelenkverbindung 11. Hierbei entspricht der Aufbau der der Spannvorrichtung 10 gemäß Fig. 1. Der Spannhebel 20 befindet sich in der ersten Endstellung. Die Nut 24 ist bezüglich ihrer Mittelpunktlinie 28 um 10° zur Auflageebene 27 geneigt. Weiter ist der Mittelpunkt 29 des Kugelgelenkkopfes 19 einerseits über der Auflageebene 27 und andererseits unterhalb der Mittelpunktlinie 28 der Nut 24 angeordnet. Die Mittelpunktlinie 28 der Nut 24 schneidet sich in einem dem Spannbereich 25 zugewandten Schnittpunkt 30 mit der Auflageebene 27. Ferner weist der Spannhebel 20 auf der dem Spannbereich 25 zugewandten Seite einen Schlitz 31 auf. Dieser Schlitz 31 geht in die Nut 24 über, wodurch beispielsweise ein Spänestau oder die Ansammlung anderer Schmutzpartikel innerhalb der Nut 24 weitgehend vermieden wird und damit eine dauerhafte Funktionstüchtigkeit gewährleistet ist.

[0028] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt des Spannhebels 20 gemäß Fig. 1 und 2. Die Nut 24 ist als eine kreiszylindrische Bohrung ausgebildet. An der dem Kugelgelenkkopfhals 18 zugewandten Seite weist die Nut 24 einen Durchbruch 32 zur Aufnahme und/oder Führung des Kugelgelenkkopfhalses 18 auf. Hierdurch bilden sich im Bereich des Durchbruchs 32 Schultern 33. Auf den Schultern 33 liegt der Kugelgelenkkopf 19 mittels einer Punktauflage auf. Hierdurch wird zugleich die Entstehung eines Spänestaus, beispielsweise bei einer spannenden Bearbeitung eines Werkstückes, weitgehend vermieden. Das Führungselement 23 wird aufgrund der exzentrischen Lage des Mittelpunktes 29 des Kugelgelenkkopfes 19 gemäß dem Pfeil 34 selbständig zentriert.

[0029] Fig. 4 zeigt die Spannvorrichtung 10 gemäß Fig. 2 in der zweiten Endstellung. Hierbei ist der Spannkolben 17 vollständig in dem Grundkörper 13 eingefahren. Das Führungselement 23 befindet sich an dem von der Drehachse 21 abgewandten Ende der Nut 24. Der Spannhebel 20 ist in dieser zweiten Endstellung vollständig aus dem Spannbereich 25 herausgeschwenkt.

[0030] Die Gelenkverbindung 11 zwischen dem Spannhebel 20 und dem Kugelgelenkkopf 19 ermöglicht somit eine stationäre, stabile Lagerung des Spannhebels in einem Gabelkopf 14. Hierdurch sind kompakte Spannvorrichtungen realisierbar, die hinreichend große Spannkraft zum Spannen eines Werkstückes übertragen. Zudem wird aufgrund der stiftlosen Verbindung zwischen dem Spannhebel 20, dem Führungselement 23 und/oder dem Kugelgelenkkopf 19 eine schnelle Montage bzw. ein einfacher Austausch des Spannhebels 20 durchführbar.

Bezugszeichenliste:

[0031]

10 Spannvorrichtung
11 Gelenkverbindung

- 12 Gehäuse
- 13 Grundkörper
- 14 Gabelkopf
- 15 Zylinderbohrung
- 16 Druckkolben
- 17 Betätigungselement, Spannkolben
- 18 Kugelgelenkkopfhals
- 19 Kugelgelenkkopf
- 20 Drehelement, Spannhebel
- 21 Drehachse
- 22 Gelenkachse
- 23 Führungselement
- 24 Nut
- 25 Spannbereich
- 26 Auflagepunkt
- 27 Auflageebene
- 28 Mittelpunktlinie
- 29 Mittelpunkt
- 30 Schnittpunkt
- 31 Schlitz
- 32 Durchbruch
- 33 Schulter
- 34 Pfeil
- 35 Abstreifkante
- 36 Nutöffnung

Patentansprüche

1. Gelenkverbindung zum Umwandeln einer Linearbewegung in eine Schwenkbewegung mit einem linear bewegbaren Betätigungselement (17), mit einem an dem Betätigungselement (17) angeordneten Kugelgelenkkopf (19), wobei der Kugelgelenkkopf (19) zum mindestens teilweisen Übertragen der Linearbewegung des Betätigungselementes (17) auf ein Drehelement (20) mit dem Drehelement (20) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehelement (20) an einer örtlich feststehenden Drehachse (21) drehbar gelagert ist, wobei die Lagerung des Drehelementes (20) stationär und der Kugelgelenkkopf (19) verschiebbar in dem Drehelement (20) geführt ist.
2. Gelenkverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kugelgelenkkopf (19) in einer Nut (24) des Drehelementes (20) verschiebbar geführt ist.
3. Gelenkverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kugelgelenkkopf (19) zum sicheren Halten des Kugelgelenkkopfes (19) in Richtung der Linearbewegung von der Nut (24) mindestens teilweise umfasst ist, wobei zur Aufnahme und/oder Führung eines Kugelgelenkkopfhalses (18) in einem dem Betätigungselement (17) zugewandeten Bereich der Nut (24) ein Durchbruch (32) vorgesehen ist, der Schultern (33) zum Umfassen

des Kugelgelenkkopfes (19) bildet.

4. Gelenkverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kugelgelenkkopf (19) in einem verschiebbaren Führungselement (23), insbesondere verdrehbar, aufgenommen ist.
5. Gelenkverbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittelpunkt (29) des Kugelgelenkkopfes (19), insbesondere aufgrund eines Führungselementes (23) nach Anspruch 4, exzentrisch zu einer Mittelpunktlinie (28) der im Querschnitt kreiszylindrischen Nut (24) in Richtung des Durchbruches (32) verschoben ist.
6. Gelenkverbindung nach einer Kombination der Ansprüche 1 bis 4 oder 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (23) innerhalb der Nut (24) und von dem Durchbruch (32) abgewandt angeordnet ist.
7. Gelenkverbindung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (23) aufgrund der Aufnahme des Kugelgelenkkopfes (19) und einer Anlage des Kugelgelenkkopfes (19) an der Nut (24) im Bereich des Durchbruches (32) mittig in Längsrichtung der Nut (24) zentriert ist.
8. Gelenkverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelpunkt (29) des Kugelgelenkkopfes (19) in einer ersten Endstellung eines als Spannhebel ausgebildeten Drehelementes (20) über einer Auflageebene (27) des Drehelementes (20) liegt, wobei ein Auflagepunkt (26) des Spannhebels in der Auflageebene (27) auf der von dem Kugelgelenkkopf (19) abgewandt liegenden Seite der Drehachse (21) liegt und wobei die Drehachse (21) des als Spannhebel ausgebildeten Drehelementes (20) mit dem Auflagepunkt (26) auf der quer, insbesondere rechtwinklig, zur Richtung der Linearbewegung ausgerichteten Auflageebene (27) angeordnet ist.
9. Gelenkverbindung nach einer Kombination der Ansprüche 2 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (24) für eine hinreichende Hebelwirkung in der ersten Endstellung mit einem spitzen Winkel, bevorzugt mit einem Winkel zwischen 1° und 45°, besonders bevorzugt mit einem Winkel von 10°, zu der Auflageebene (27) geneigt ist.
10. Gelenkverbindung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schnittpunkt (30) der Auflageebene (27) mit einer hierzu geneigten Mittelpunktlinie (28) der im Querschnitt kreiszylindrischen Nut (24) auf der von dem Kugelgelenkkopf (19) abgewandt liegenden Seite der Drehachse (21) liegt.

11. Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken auf Maschinen, Vorrichtungen und/oder Paletten mit einer Gelenkverbindung (11) zum Umwandeln einer Linearbewegung in eine Schwenkbewegung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Gehäuse und mit einem als Spannkolben (17) ausgebildeten Betätigungselement (17) zum Erzeugen einer Linearbewegung, mit einem an dem Spannkolben (17) angeordneten Kugelgelenkkopf (19), wobei der Kugelgelenkkopf (19) zum mindestens teilweisen Übertragen der Linearbewegung des Spannkolbens (17) auf ein als Spannhebel (20) ausgebildetes Drehelement (20) mit dem Spannhebel (20) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannhebel (20) an einer örtlich feststehenden Drehachse (21) drehbar gelagert ist, wobei die Lagerung des Spannhebels (20) stationär ist und der Spannhebel (20) derart in dem Gehäuse angeordnet ist, dass der Spannhebel (20) nur in einer Ebene rechtwinklig zur Drehachse (21) verdrehbar ist, und der Kugelgelenkkopf (19) verschiebbar in dem Spannhebel (20) geführt ist.
12. Verwendung einer Spannvorrichtung (10) nach Anspruch 11 zum Spannen beim Bearbeiten und/oder Herstellen von Werkstücken.

Claims

1. Articulated link for converting a linear movement into a pivot movement with a linearly movable actuating element (17), with a ball joint head (19) arranged on the movable actuating element (17), wherein the ball joint head (19) is connected to a rotary element (20) so as to at least partially transfer the linear movement of the actuating element (17) to a rotary element (20), **characterised in that** the rotary element (20) is rotatably mounted on a locally fixed axis of rotation (21), wherein the bearing of the rotary element (20) is fixed and the ball joint head (19) is movably guided in the rotary element (20).
2. Articulated link according to claim 1, **characterised in that** the ball joint head (19) is movably guided into a groove (24) of the rotary element (20).
3. Articulated link according to claim 2, **characterised in that** the ball joint head (19) is at least partially encompassed so as to securely maintain the ball joint head (19) in the direction of the linear movement of the groove (24), wherein for receiving and/or guiding a neck of the ball joint head (18) in a region of the groove (24) facing the actuating element (17) there is provided a gap (32) that forms collars (33) for encompassing the ball joint head (19).
4. Articulated link according to one of the preceding claims, **characterised in that** the ball joint head (19) is accommodated in a movable, in particular rotatable, guide element (23).
5. Articulated link according to claim 3, **characterised in that** a central point (29) of the ball joint head (19), in particular as a result of a guide element (23) according to claim 4, is eccentrically offset to a central point line (28) of the cross sectionally cylindrical groove (24) in the direction of the gap (32).
6. Articulated link according to a combination of claims 1 to 4 or 1 to 5, **characterised in that** the guide element (23) is arranged inside the groove (24) and faces away from the gap (32).
7. Articulated link according to claim 6, **characterised in that** the guide element (23) is centred axially in the longitudinal direction of the groove (24) as a result of the reception of the ball joint head (19) and an installation of the ball joint head (19) in the groove (24) in the region of the gap (32).
8. Articulated link according to one of the preceding claims, **characterised in that** in a first end position of a rotatory element (20) formed as the clamping lever, the central point (29) of the ball joint head (19) lies over a supporting plane (27) of the rotatory element (20), wherein a support point (26) of the clamping lever in the supporting plane (27) lies on the side of the rotational axis (21) facing away from the ball joint head (19) and wherein the rotational axis (21) of the rotatory element (20) formed as the clamping lever with the support point (26) on the supporting plane (27) is arranged diagonally, especially at right angles, to the direction of the linear movement.
9. Articulated link according to a combination of claims 2 and 8, **characterised in that** for a sufficient lever action in the end position, the groove (24) is inclined at an acute angle, preferably at an angle between 1° and 45°, particularly preferably at an angle of 10°, to the supporting plane (27).
10. Articulated link according to claim 9, **characterised in that** an intersection (30) of the supporting plane (27) with a centre point line (28) of the cross sectionally cylindrical groove (24) lies on the side of the rotational axis (21) facing away from the ball joint head (19).
11. Clamping device for clamping work pieces on machines, devices and/or pallets with an articulated link (11) for converting a linear movement into a pivot movement according to one of the preceding claims with a housing and with an actuating element (17) formed as a clamping piston (17) so as to produce a linear movement, with a ball joint head (19) ar-

ranged on the clamping piston (17), wherein the ball joint head (19) is connected to the clamping piston (17) so as to at least partially transfer the linear movement of the clamping piston (17) onto a rotatory element (20) formed as a clamping lever (20), **characterised in that** the clamping lever (20) is rotatably mounted on a locally fixed axis of rotation (21), wherein the bearing of the clamping lever (20) is stationary and the clamping lever (20) is arranged in the housing such that the clamping lever (20) is only rotatable in one plane at right angles to the axis of rotation, and the ball joint head (19) is movably guided in the clamping lever (20).

12. Use of a clamping device (10) according to claim 11 for clamping when machining and/or manufacturing work pieces.

Revendications

1. Liaison articulée à convertir un mouvement linéaire en un mouvement pivotant, comprenant un organe actionneur (17) à mouvement linéaire, une tête à rotule (19) disposée audit organe actionneur (17), dans lequel ladite tête à rotule (19) est reliée à un organe rotatif (20) pour un transfert, au moins en partie, du mouvement linéaire dudit organe actionneur (17) audit organe rotatif (20), **caractérisée en ce que** organe rotatif (20) est logé de manière rotative à un axe de révolution (21) stationnaire, au logement dudit organe rotatif (20) étant stationnaire et à ladite tête à rotule (19) étant guidée dans ledit organe rotatif (20) de manière déplaçable.
2. Liaison articulée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite tête à rotule (19) est guidée dans une rainure (24) dudit organe rotatif (20) de manière déplaçable.
3. Liaison articulée selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite tête à rotule (19) est embrassée, au moins en partie, par ladite rainure (24) pour une retenue sûre de ladite tête à rotule (19) le long de la direction du mouvement linéaire, à un percement (32) étant formé dans une zone de ladite rainure (24), qui se trouve en face dudit organe actionneur (17), pour la réception et/ou le guidage d'un cou (18) de ladite tête à rotule, ce percement constituant des épaulements (33) à embrasser ladite tête à rotule (19).
4. Liaison articulée selon une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite tête à rotule (19) est reçue dans un élément de guidage (23), en particulier de façon qu'elle puisse tourner.

5. Liaison articulée selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'un** centre (29) de ladite tête à rotule (19), est déplacé, de manière excentrique relativement à une ligne par le centre (28) de ladite rainure (24) ayant une coupe transversale cylindrique circulaire, en une direction vers ledit percement (32), en particulier en vertu d'un élément de guidage (23) selon la revendication 4.
6. Liaison articulée selon une combinaison des revendications 1 à 4 ou 1 à 5, **caractérisée en ce que** ledit élément de guidage (23) est disposé à l'intérieur de ladite rainure (24) et en une position opposée audit percement (32).
7. Liaison articulée selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** ledit élément de guidage (23) est centrée en position centrale, le long de l'étendue longitudinale de ladite rainure (24), dans la zone dudit percement (32) en vertu de la réception de ladite tête à rotule (19) et de la position de ladite tête à rotule (19), qui repose contre ladite rainure (24).
8. Liaison articulée selon une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'en** une première position terminale d'un organe rotatif (20) configuré sous forme d'un levier tendeur, ledit centre (29) de ladite tête à rotule (19) se trouve sur un plan d'appui (27) dudit élément rotatif (27), à un point d'appui (26) dudit levier tendeur se trouvant dans ledit plan d'appui (27) du côté de l'axe de révolution (21), qui est opposé à ladite tête à rotule (19), et audit axe de révolution (21) dudit organe rotatif (20) conçu sous forme d'un levier tendeur avec ledit point d'appui (26) étant disposé sur ledit plan d'appui (27) à orientation en travers, en particulier à angle droit, relativement au sens du mouvement linéaire.
9. Liaison articulée selon une combinaison des revendications 2 et 8, **caractérisée en ce que** ladite rainure (24) est inclinée à un angle aigu, de préférence à un angle entre 1° et 45°, de préférence particulière à un angle de 10°, relativement audit plan d'appui (27), pour un effet de levier suffisant dans la première position terminale.
10. Liaison articulée selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'un** point d'intersection (30) entre ledit plan d'appui (27) et une ligne par le centre (28) de ladite rainure (24) ayant une coupe transversale cylindrique circulaire, qui est incliné relativement audit plan, se trouve du côté dudit axe de révolution (21), qui est opposé à ladite tête à rotule (19).
11. Dispositif de serrage à serrer des pièces à usiner sur des machines, dispositifs et/ou palettes, comprenant une liaison articulée (11) à convertir un mou-

vement linéaire en un mouvement pivotant, selon une quelconque des revendications précédentes, comprenant une boîte et un organe actionneur (17) configuré sous forme d'un piston de serrage (17) afin d'engendrer un mouvement linéaire, comprenant une tête à rotule (19) disposée audit piston de serrage (17), dans lequel ladite tête à rotule (19) est reliée à un organe rotatif (20) pour un transfert, au moins en partie, du mouvement linéaire dudit organe actionneur (17) audit organe rotatif (20), **caractérisé en ce que** ledit levier tendeur (20) est logé, de manière rotative, à un axe de révolution (21) stationnaire, ce logement dudit levier tendeur (20) étant stationnaire et audit levier tendeur (20) étant disposé dans ladite boîte, et **en ce que** ledit levier tendeur (20) n'est rotatif à angle droit relativement audit axe de révolution (21) qu'en un seul plan, et **en ce que** ladite tête à rotule (19) est guidé, de manière déplaçable, dans ledit levier tendeur (20).

12. Utilisation d'un dispositif de serrage (10) selon la revendication 11 pour le serrage au cours de l'usinage et/ou de la production des pièces.

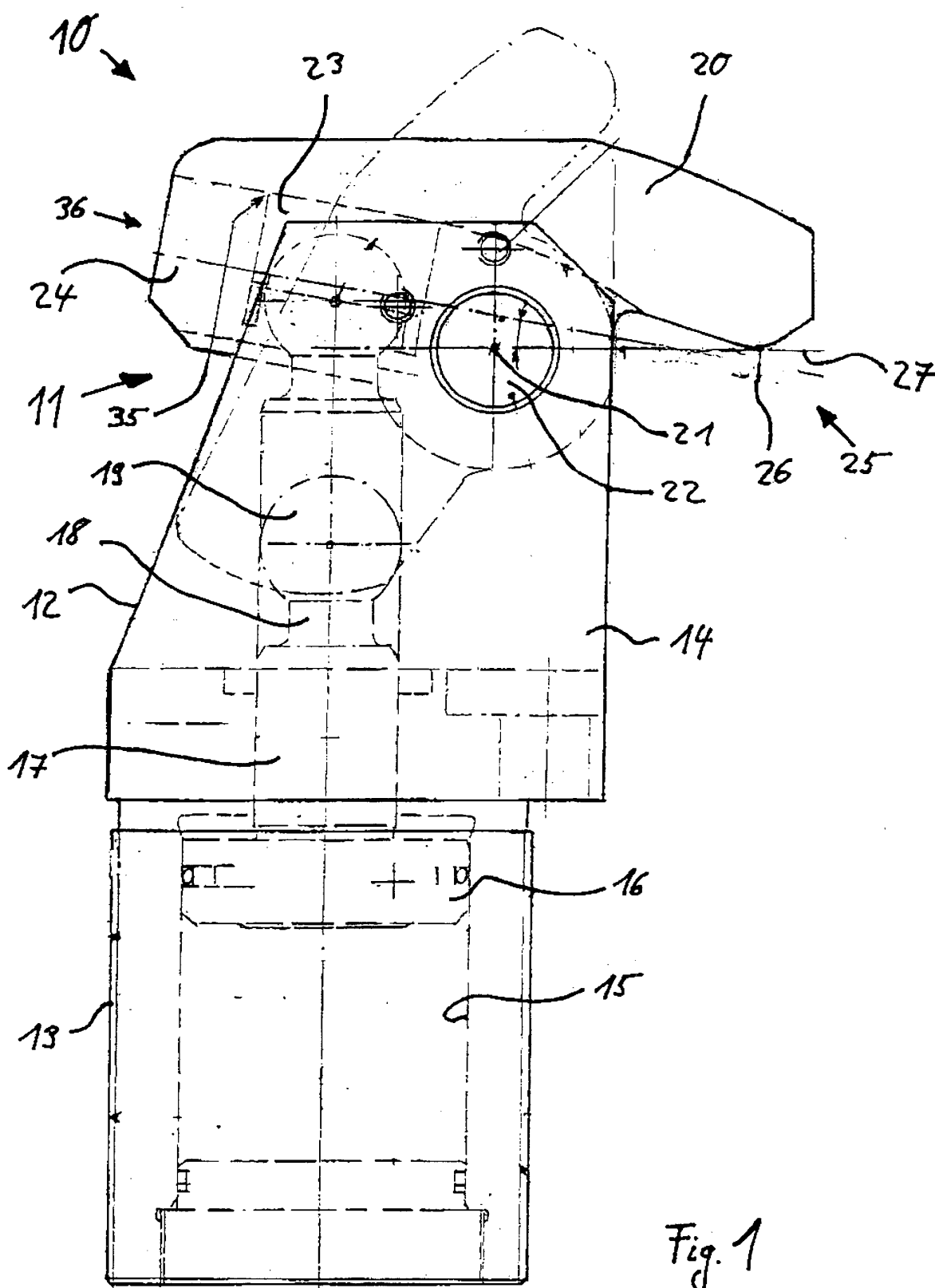
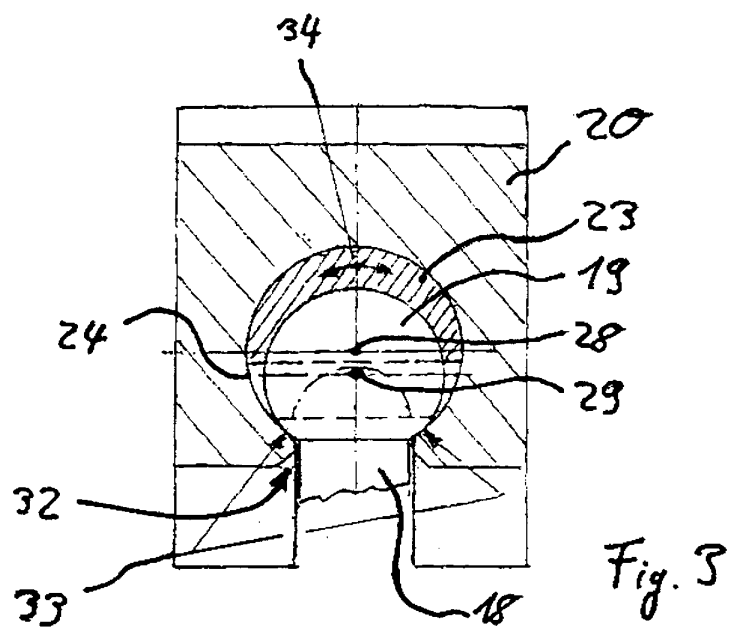
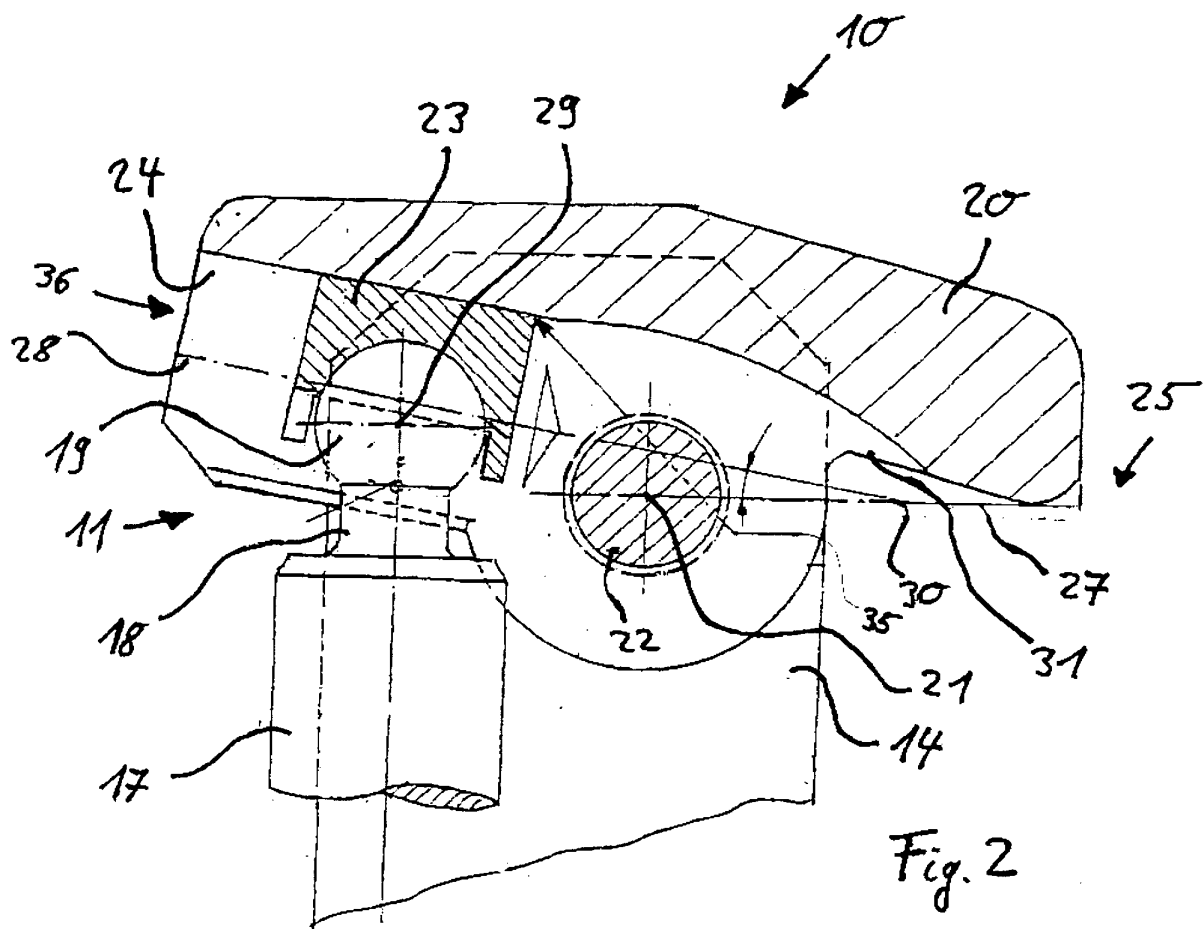


Fig. 1



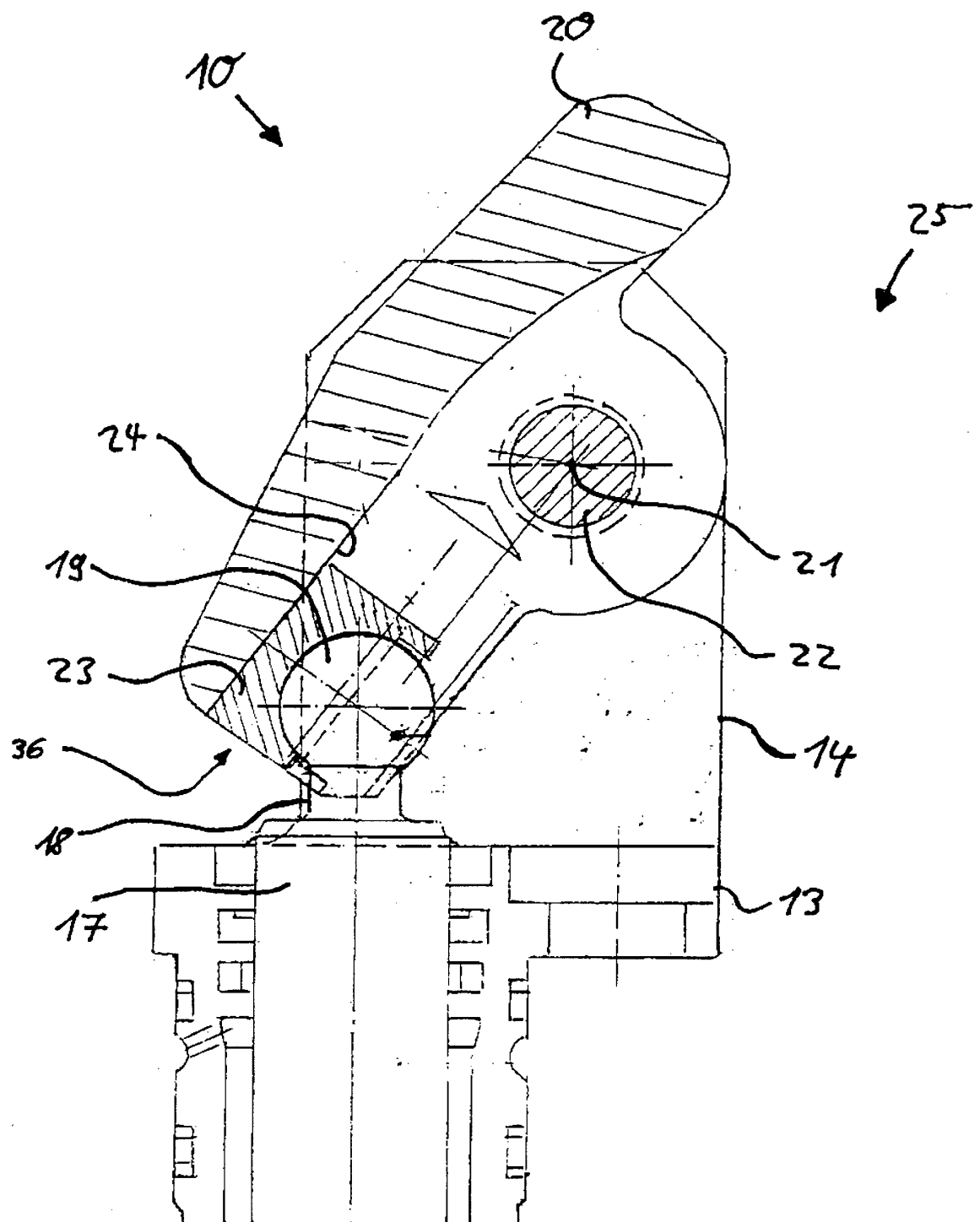


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4307058 [0002]
- SU 1202786 A1 [0005]
- DE 3001404 A1 [0006]