



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 050 382 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2000 Patentblatt 2000/45

(51) Int. Cl.⁷: **B25B 23/00**

(21) Anmeldenummer: **00108419.3**

(22) Anmeldetag: **18.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung
verzichtet.**

(30) Priorität: **05.05.1999 DE 19920544**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Ruff, Beier und Partner
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder:
**Adolf Würth GmbH & Co. KG
74653 Künzelsau (DE)**

(54) **Gelenk für ein Werkzeug**

(57) Die Erfindung schlägt ein Schwenkgelenk für ein Werkzeug vor, mit dem ein Drehmoment übertragen werden soll. Das Schwenkgelenk enthält zwei drehtest miteinander verbundene Teile, die aus einer gemeinsamen Achse heraus verschwenkt werden können. Es sind Rückstellelemente vorgesehen, die die beiden Teile in eine gemeinsame Achse zurückstellen. Die Zurückstellung erfolgt unter Wirkung einer Feder. Das Schwenkgelenk soll die Durchführung von Schreibvorgängen an schwer zugänglichen Stellen erleichtern.

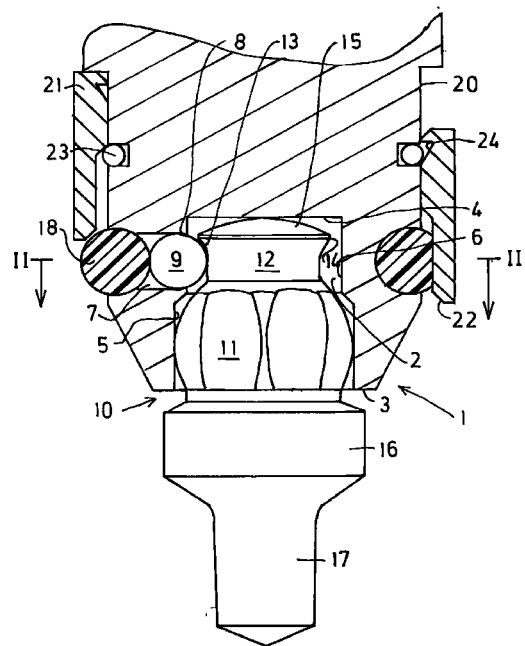


FIG. 1

EP 1 050 382 A2

Beschreibung

[0001] Beim Montieren treten häufig Fälle auf, in denen mit einem Werkzeug oder einer Vorrichtung Drehmomente übertragen werden müssen. Ein Beispiel für einen solchen Fall ist das Eindrehen von Schrauben. Hier muss ein Werkzeug mit der Schraube gekoppelt werden. Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Formen der Vertiefungen oder Vorsprünge in den Schraubenköpfen. Häufig müssen die Schrauben an Stellen eingeschraubt werden, wo der Zugang mit einem Werkzeug beschränkt ist. Die meisten Werkzeuge können nur dann sinnvoll benutzt werden, wenn die Drehachse des Werkzeugs mit der Achse der Schraube übereinstimmt. An ungünstigen Stellen lassen sich Schrauben daher nur schwer mit den bekannten Werkzeugen einschrauben oder ausschrauben.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, wie die Übertragung von Drehmomenten auch unter schwierigen Arbeitsbedingungen erleichtert werden kann.

[0003] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Gelenk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, deren Wortlaut ebenso wie der Wortlaut der Zusammenfassung durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird.

[0004] Das Gelenk wird zwischen dem Werkzeug, mit dem das Drehmoment aufgebracht wird, und dem Gegenstand eingesetzt, auf den das Drehmoment übertragen werden soll. Beispielsweise wird das Gelenk zwischen einen Schraubendreher und die Schraube eingesetzt. Die Aufnahme wird mit dem Werkzeug oder dem Werkstück verbunden, während das Schwenkelement mit dem jeweils anderen Element verbunden wird. Beim Übertragen des Drehmoments wird es daher möglich, dass die Antriebsachse, das heißt die Achse, um die das Werkzeug verdreht wird, nicht mehr mit der Achse des Werkstücks zusammenfallen muss. Dennoch läßt sich das Gelenk sehr einfach handhaben, da durch die Tendenz des Gelenks, die beiden Achsen durch Zurückstellung des Schwenkelements auszurichten, das Gelenk im unbenutzten Zustand gerade gerichtet ist.

[0005] Insbesondere kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Aufnahme einen Hohlraum aufweist, der über einen Teil seiner Länge einen mehreckigen Querschnitt aufweist, wobei auch das Schwenkelement über einen Teil seiner Länge einen darauf abgestimmten mehreckigen Querschnitt aufweist. Diese Art der Ausbildung der beiden aufeinander abgestimmten Teile ist eine von mehreren Möglichkeiten, um dafür zu sorgen, dass in Drehrichtung die beiden Teile drehfest miteinander verbunden sind.

[0006] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Wände des Hohlraums der Aufnahme in dem mehreckigen Bereich eben ausgebildet sind. Dadurch läßt sich das Gelenk leicht herstellen.

[0007] In Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Schwenkelement in seinem mehreckigen Bereich einen konvexen Längsschnitt aufweist. Beim Verschwenken des Schwenkelements rollt oder gleitet dieses mit seinen konvexen Außenseiten dann auf den Wänden der Aufnahme. Natürlich könnten auch die Wände der Aufnahme eine übereinstimmende Form aufweisen, so dass ein Gleiten von zwei Kugelflächen aufeinander auftritt.

[0008] Das Festhalten des Schwenkelements in der Aufnahme, d.h. die Sicherung gegen sein Herausziehen, kann beispielsweise durch eine entsprechende Form der Aufnahme geschehen. Besonders einfach läßt sich das Gelenk jedoch dann gestalten, wenn das Rückstellelement derart ausgebildet und angeordnet ist, dass es das Schwenkelement nicht nur geradezurichten versucht, sondern auch in die Aufnahme hinein beaufschlagt. In diesem Fall übernimmt das Rückstellelement eine zweite Funktion. Da das Rückstellelement unter Kraftereinwirkung steht, kann es auch so gestaltet werden, dass ein Herausnehmen des Schwenkelements aus der Aufnahme möglich wird.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Rückstellelement ein getrenntes Teil ist, das an einem der beiden Teile, insbesondere an der Aufnahme, gehalten ist und diesem gegenüber bewegt werden kann. Das Rückstellelement kann auf diese Weise besonders günstig an die Form und Funktion des Schwenkelements angepasst werden.

[0010] In nochmaliger Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen werden, dass das in die Aufnahme hinein gerichtete Ende des Schwenkelements den Boden der Aufnahme bzw. des Hohlraums berührt, mindestens in der neutralen Stellung, vorzugsweise in jeder Stellung des Schwenkgelenks. Es ist bei Antriebswerkzeugen bekannt, Magnete zu verwenden, die die Schraube vor und zu Beginn des Einschraubens halten. Durch die Berührung zwischen dem Schwenkelement und dem Boden der Aufnahme kann ein Magnet in der Vorrichtung angebracht werden, der dann nicht durch einen Luftspalt von der Schraube getrennt ist.

[0011] Um die Berührung zwischen dem Schwenkelement und der Aufnahme in möglichst allen Positionen aufrechtzuerhalten, kann erfindungsgemäß in Weiterbildung vorgesehen sein, dass das in die Aufnahme hinein gerichtete Ende des Schwenkelements konvex ausgebildet ist, wobei der Krümmungsradius auf den Mittelpunkt der Schwenkbewegung des Schwenkelements abgestimmt ist.

[0012] Das Schwenkelement kann beispielsweise in axialer Richtung an dem Ende des Schwenkelements angreifen. Besonders günstig ist es jedoch, wenn das Rückstellelement etwa radial an dem Schwenkelement dessen freiem Ende und dem durch die konvexen Flächen bestimmten Schwenklager angreift. Dadurch wird erreicht, dass bei einem kompakten Aufbau des Gelenks sich die radiale Stelle der Kraftaufnahme bzw. Kraftereinleitung nicht allzu stark verändert.

[0013] Es kann erfindungsgemäß ausreichen, wenn das Gelenk ein einziges Rückstellelement aufweist. Besonders günstig ist es jedoch, wenn das Gelenk mindestens zwei Rückstellelemente aufweist, die über den Umfang verteilt an dem Schwenkelement angreifen, insbesondere gleichmäßig über den Umfang verteilt.

[0014] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass als Rückstellelement ein etwa tangential verlaufender Zapfen verwendet wird, der geradlinig oder auch gekrümmt ausgebildet sein kann. Bei einem gekrümmten Zapfen, was man auch als Bogenstück bezeichnen könnte, liegt die konkave Seite der Krümmung an den Schwenkelement an.

[0015] Besonders günstig ist es jedoch, wenn als Rückstellelement eine Kugel verwendet wird, die in einer etwa radial verlaufenden Bohrung angeordnet ist. In diesem Fall ist es sinnvoll, mindestens drei Kugeln zu verwenden.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Schwenkelement eine umlaufende Nut aufweist, in der die Rückstellelemente eingreifen, wobei es ausreichend sein kann, wenn die Rückstellelemente an dem Boden der Nut angreifen, um das Schwenkelement geradezurichten, und an einer Flanke der Nut, um das Rückstellelement in die Aufnahme hinein zu beaufschlagen.

[0017] Das Rückstellelement kann erfindungsgemäß beispielsweise unter der Wirkung einer gespannten Feder stehen. Andere Möglichkeiten sind insbesondere bei Maschinenwerkzeugen ebenfalls möglich.

[0018] Beispielsweise kann die Federwirkung durch einen O-Ring erzeugt werden. Hierbei handelt es sich um ein kostengünstiges leicht einzusetzendes und auch leicht auszutauschendes Bauelement.

[0019] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der O-Ring unter Spannung in einer umlaufenden Nut eingesetzt ist und dadurch die Rückstellelemente beaufschlagt. Die Federwirkung dient also sowohl zur Beaufschlagung der Rückstellelemente als auch zur Festlegung des O-Rings.

[0020] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Nut derart ausgebildet ist, daß der O-Ring nach außen über die Seiten der die Nut eingrenzenden Flächen vorsteht. Es wird dadurch möglich, den O-Ring auch von außen noch zu beeinflussen, ihn beispielsweise zu komprimieren. Durch dieses zusätzliche Komprimieren des an sich schon gespannten O-Rings kann die Kraft, mit der die Rückstellelemente auf das Schwenkelement einwirken, vergrößert werden, was beispielsweise bei Maschinenwerkzeugen sinnvoll sein kann.

[0021] Als Einrichtung zum Komprimieren des O-Rings von außen kann beispielsweise eine axial verschiebbare Hülse an dem Teil des Gelenks angeordnet sein, in dem die Aufnahme ausgebildet ist. Diese Hülse kann so verschoben werden, dass sie den O-Ring

etwas komprimiert. Gleichzeitig dient der dann komprimierte O-Ring auch dazu, die Hülse gegen ein unbeabsichtigtes Verschieben zu sichern.

[0022] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Rückstellelement aus komprimierbarem Material besteht oder komprimierbares Material aufweist.

[0023] Insbesondere kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass das Rückstellelement, insbesondere dann, wenn es mindestens teilweise aus komprimierbarem Material besteht, in radialer Richtung zwischen der Innenseite der Aufnahme und dem Schwenkelement angeordnet ist.

[0024] Besonders günstig ist es, wenn das Rückstellelement von einem auf Kompression beanspruchten Ring aus Elastomermaterial gebildet ist, was erfindungsgemäß vorgesehen sein kann. Der Ring braucht dabei nicht vollständig ausgebildet zu sein, es kann vielmehr auch ausreichen, wenn er aus einzelnen längs eines Ringes angeordneten Stücken oder Teilen besteht.

[0025] Das von der Erfindung vorgeschlagenen Gelenk kann ein Teil eines Handwerkszeug sein, also direkt in einem Schraubendreher eingebaut sein.

[0026] Das Gelenk kann aber ebenfalls Teil eines Maschinenschraubers sein.

[0027] Es ist aber ebenfalls möglich und wird von der Erfindung vorgeschlagen, dass das Gelenk als separates Teil ausgebildet ist, das beispielsweise mit einem Antriebswerkzeug über eine standardisierte Einrichtung verbunden werden kann, während das gegenüberliegenden Ende mit einem Bit verbunden werden kann.

[0028] Die Erfindung schlägt ebenfalls vor, mehrere Gelenke zu einem Bauteil zusammenzufassen, um dadurch einen größeren Schwenkwinkel zu ermöglichen.

[0029] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein von der Erfindung vorgeschlagenes Gelenk;

Fig. 2 einen Querschnitt etwa längs Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Ausführungsform der Erfindung, bei der mehrere Elemente mit jeweils einem Schwenkgelenk zu einem Bauteil zusammengefasst sind;

Fig. 4 ein von der Erfindung vorgeschlagenes Gelenk als Zwischenteil zwischen einem Antriebswerkzeug und einem Antrieb.

Figur 5 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung

einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 6 einen Querschnitt durch das Werkzeug der Figur 5 längs Linie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 ein Verbindungselement als Teil einer Ausrüstung;

Fig. 8 ein weiteres mit der Erfindung verwendbares Werkzeugelement;

Fig. 9 eine Seitenansicht eines weiteren Verbindungselements nach der Erfindung.

[0030] Figur 1 zeigt teilweise geschnitten den vorderen Bereich beispielsweise eines Schraubendrehers mit einem Gelenk nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung. In einem ersten Teil des Gelenks ist eine Aufnahme 1 gebildet, die in der dargestellten Ausführungsform einen Hohlraum 2 aufweist, der zur Stirnseite 3 des Bauteils offen ist und innen von einem ebenen Boden 4 begrenzt wird. In seinem an die Stirnseite 3 angrenzenden Bereich weist der Hohlraum 2 einen mehreckigen, beispielsweise achteckigen Querschnitt mit ebenen Innenwänden 5 auf. An diesen Bereich mit dem Querschnitt eines Prisma schließt sich ein Bereich 6 mit einem kreisrunden Querschnitt an.

[0031] In dem Bereich 6 mit kreisrundem Querschnitt münden drei radial verlaufende Bohrungen 7, die an ihrem radial inneren Ende eine leichte Querschnittsverengung 8 aufweisen. In jede dieser drei Bohrungen 7 ist ein Rückstellelement in Form einer Kugel 9 eingesetzt.

[0032] In die Aufnahme 1 ist ein Ende eines Schwenkelements 10 eingesetzt, das in seinem dem Bereich mit den ebenen Seitenwänden 5 entsprechenden Bereich im Querschnitt ebenfalls mehreckig ausgebildet ist. Im Längsschnitt bzw. der in der Figur 1 zu sehenden Seitenansicht verlaufen die Außenwände 11 in Form eines Kreisbogens. Dadurch wird ein Gelenk gebildet, das in Drehrichtung drehfest ist, während eine Verschwenkung durch das Gleiten der bogenförmigen Außenwände 11 des Schwenkelements 10 auf den ebenen Wänden 5 der Aufnahme möglich ist.

[0033] An den das Schwenklager bildenden Bereich des Schwenkgelenks 10 schließt sich ein Ansatz 12 an, der eine Art Nut bildet. An die Stelle mit verringertem Durchmesser schließt sich dann wieder eine im Längsschnitt bogenförmige Schulter 13 an, hinter der ein Ring 14 mit einem Durchmessermaximum gebildet ist. Das in das Innere der Aufnahme 1 gerichtete Ende des Schwenkelements 10 wird von einer kugelförmig konvexen Fläche 15 gebildet. Diese Fläche berührt den ebenen Boden 4 des Hohlraums 2 der Aufnahme 1.

[0034] An das Schwenklager schließt sich außerhalb des Bauteils, in dem die Aufnahme 1 gebildet ist, ein Abschnitt 16 vergrößerten Durchmessers an. Das

vordere Ende des Schwenkelements 10 wird von einem Vierkantansatz 17 gebildet, der beispielsweise in eine Verlängerung für ein Werkzeug eingesetzt werden kann.

5 **[0035]** Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch das Gelenk der Figur 1 in Höhe der Bohrungen 7. Diese Bohrungen 7 verlaufen radial. In jeder Bohrung 7 ist eine Kugel 9 eingesetzt, die einen dem Durchmesser der Bohrung 7 etwa gleichen Durchmesser aufweist. 10 Durch die unter Bezugnahme auf die Figur 1 erwähnte Verengung 8 des Durchmessers der Bohrung 7 ist dafür gesorgt, dass die Kugeln 9 nicht nach innen in die Aufnahme hineinfallen können, wenn das Schwenkelement 10 nicht eingesetzt ist.

15 **[0036]** Die Bohrungen 7 münden an der Außenseite des die Aufnahme 1 aufweisenden Bauteils in einer Ringnut, in die ein O-Ring eingesetzt ist. Dieser O-Ring 18 ist in Figur 1 dargestellt. Der O-Ring beaufschlagt alle Kugeln 9 radial nach innen, so dass sie alle mit der gleichen Kraft an dem Boden des Abschnitts 12 des Schwenkelements 10 anliegen. Durch diese Kraft, die auf alle Kugeln 9 gleichmäßig einwirkt, wird das Schwenkelement 10 zentriert und damit ausgerichtet, so dass die Achse der Aufnahme 1 mit der Achse des Vierkantansatzes 17 zusammenfällt. Der O-Ring ist so dimensioniert, dass er in der Nut unter Spannung anliegt.

20 **[0037]** Nun zurück zu Figur 1. An einem zylindrischen Abschnitt 20 des die Aufnahme 1 aufweisenden Bauteils ist verschiebbar eine Hülse 21 gelagert. Sie ist in Figur 1 in der linken Hälfte in ihrer einen Position dargestellt, während sie rechts in Figur 1 in ihre verschobene Position dargestellt ist. Die Hülse 21 gleitet mit einem Teil ihrer Länge auf dem zylindrischen Abschnitt 20 des Bauteils. In ihrem übrigen Bereich weist sie einem etwas vergrößerten Innendurchmesser auf, der aber immer noch deutlich kleiner ist als der Außendurchmesser des unverformten O-Rings 18.

25 **[0038]** Die vordere Innenkante 22 der Hülse 21 ist leicht abgeschragt. Wird die Hülse 21 aus ihrer links in Figur 1 dargestellten inaktiven Position, in der sie durch einen Federring 23 gesichert ist, verschoben, so gleitet die vordere Innenkante 22 der Hülse 21 über die Außenseite des O-Rings 18 auf und komprimiert diesen in die Nut hinein und damit gegen die Kugel 9. Diese Position ist in Figur 2 rechts dargestellt, wobei auch hier der Federring 23 durch Eingreifen in eine Innennut 24 eine Festlegung ermöglicht. Andererseits ist die Hülse 21 in dieser Position auch durch die von dem O-Ring 18 ausgeübte Kraft festgelegt. Durch dieses Verschieben der Hülse 21 wird eine Vergrößerung der Kraft bewirkt, mit der die Rückstellelemente, nämlich die Kugeln 9, das Schwenkelement 10 gerade richten. Diese Vergrößerung kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn das Gelenk mit einem sehr schnell rotierenden Maschinenwerkzeug verwendet wird, um die beim Rotieren auftretenden auf die Kugeln 9 einwirkenden Fliehkräfte auszugleichen.

30 **[0039]** Die Hülse 20 ist bei der dargestellten Aus-

führungsform verschiebbar an dem Werkzeug gehalten. Ihre mit dem O-Ring 18 zusammenwirkende Innenseite verläuft koaxial zur Längsachse des Werkzeugs. Es ist ebenfalls möglich und wird von der Erfindung vorgeschlagen, dass diese Innenwand in der Richtung zunehmender Verschiebung divergierend ausgebildet ist, so dass die Vorkomprimierung des O-Rings 18 mit zunehmender Verschiebung ebenfalls zunimmt. Dadurch wird es möglich, die Kraft, mit der das Schwenkelement 10 gerade gerichtet wird, zu verändern. In diesem Fall ist es sinnvoll, die Hülse 21 nicht als Schiebehülse auszubilden, sondern mit Hilfe eines Gewindes an dem Werkzeug zu befestigen. Sie kann dann wesentlich feiner verstellt werden.

[0040] Zusätzlich ist es in diesem Fall möglich, durch eine Kontermutter die Hülse in ihrer Stellung zu fixieren.

[0041] Gerade bei einem Handwerkszeug kann es sinnvoll sein, das Rückstellmoment zu ändern. Beispielsweise ist es sinnvoll, bei einem Schraubendreherbit für eine größere Schraube ein größeres Rückstellmoment vorzusehen als bei einer kleineren Schraube. Diese Änderung des Rückstellmoments kann natürlich auch durch eine Änderung der Form des Schwenkelements bewirkt werden, beispielsweise durch einen größeren Durchmesser des Abschnitts 12, an dem die Kugeln 9 angreifen.

[0042] Wie man der Fig. 1 ebenfalls entnehmen kann, liegen die Kugeln 9 auch an der bogenförmigen Schulter 13 zwischen dem Teil 12 und dem Ring 14 an. Sie bewirken dadurch auch eine Kraftkomponente in Richtung der Achse, die das Schwenkelement 10 in die Aufnahme 1 hinein beaufschlagt. Dadurch wird ein Herausfallen des Schwenkelements 10 aus der Aufnahme 1 verhindert. Bei nach oben geschobener Hülse 21, links in Fig. 1, kann das Schwenkelement 10 durch Ziehen entfernt werden, da die Kugeln 9 dann gegen den O-Ring nach außen bewegt werden können.

[0043] Figur 3 zeigt eine Möglichkeit, wie mehrere Gelenke nach der Erfindung zu einem Bauteil zusammengefaßt werden können, das in einem Antriebsstrang zwischen einem Werkzeug und einem Werkstück eingesetzt werden kann. Das Bauteil der Figur 3 enthält an seinem einen Ende einen sechskantigen Ansatz 30, der abnehmbar in einer Aufnahme 31 gehalten ist. An dem gegenüberliegenden Ende ist ein hülsenartiges Element 32 angeordnet, das eine sechskantige Innenöffnung zur Aufnahme eines Elements in der Form des Ansatzes 30 enthält. Zwischen den beiden Teilen sind jeweils mehrere Gelenke angeordnet, so dass sich die mögliche Schwenkwinkel jedes einzelnen Gelenks addieren.

[0044] Figur 4 zeigt eine weitere Möglichkeit, wie ein von der Erfindung vorgeschlagenes Gelenk verwendet werden kann. Am linken Ende ist ein Vierkantansatz 34 ausgebildet, in dessen einer Seitenfläche eine unter Federwirkung stehende Kugel 35 eingesetzt ist. An den Vierkantansatz schließt sich eine erste Aufnahme 36

an, in der beispielsweise ein Schwenkgelenk nach Figur 1 untergebracht ist. Das Schwenkelement ragt aus der Stirnseite 37 der Aufnahme 36 heraus, und greift in eine zweite Aufnahme 36 ein, in der dieses Schwenkelement nochmals in einer Aufnahme eingesetzt ist. Von der dem Ansatz 34 abgewandten Stirnseite der Aufnahme 36 aus geht eine vierkantige Öffnung in die Aufnahme 36 hinein, die in Form und Größe dem Vierkantansatz 34 gleich ist. Dieses in Figur 4 dargestellte Bauelement kann beispielsweise zwischen einem Antriebswerkzeug und einer Nuss eingesetzt werden. Hier dient das Schwenkelement 10 gleichzeitig als Schwenkelement für zwei Aufnahmen.

[0045] Nun zu Figur 5, die einen Längsschnitt durch den vorderen Teil eines Werkzeugs ähnlich der Figur 1 zeigt. Das Werkzeug enthält ebenfalls eine Aufnahme 1, die ähnlich ausgebildet ist wie die Aufnahme 1 der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2. Die Aufnahme enthält einen Hohlraum 2, der nach innen hin durch einen ebenen Boden 4 abgeschlossen ist. Von dem Boden 4 ausgehend schließt sich zunächst ein Bereich mit einer kreisrunden Querschnittsform an, so dass die Innenwand 6 des Hohlraums 2 die Wand eines Kreiszyinders bildet. Diese Wand könnte auch etwas divergierend sein.

[0046] An diesen Teil des Hohlraums 2 mit dem kreisrunden Querschnitt schließt sich der Raum mit dem mehreckigen Querschnitt an, dessen Seitenwände 5 also abschnittsweise eben ausgebildet sind, genauso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1, so dass diese Beschreibung nicht mehr wiederholt wird.

[0047] Das in die Aufnahme eingesetzte verschwenkbare Element ist genauso aufgebaut wie bei Figur 1, so dass es ebenfalls nicht mehr beschrieben wird.

[0048] In dem Raum zwischen dem nutartigen Abschnitt 12 des Schwenkelements 10 und der Innenwand 6 des Hohlraums 2 ist ein O-Ring 40 aus komprimierbarem Elastomermaterial eingesetzt. Durch den Übergang zwischen dem mehreckigen Querschnitt und dem kreisrunden Querschnitt ist mindestens an einigen Stellen des Hohlraums 2 ein nach innen gerichteter Vorsprung 41 gebildet, der das Herausrutschen des O-Rings 40 verhindert. Der O-Ring 40 kann, wenn das Werkstück noch nicht eingesetzt ist, in die Aufnahme so eingesetzt werden, dass er eine gewisse nach außen gerichtete Spannung aufweist.

[0049] Der O-Ring 40 ist zwischen der Wand 6 des Hohlraums und dem Schwenkelement im Bereich von dessen Nut 12 in der Ausgangsstellung schon etwas komprimiert. In ähnlicher Weise wie die Kugeln 9 bei der Ausführungsform nach Fig. 1 sichert der O-Ring das eingesetzte Element gegen ein Herausfallen und richtet es gerade. Wenn man von einer Rotationssymmetrie des Hohlraums 2 und des in die Aufnahme 1 eingesetzten Teils des Schwenkelements ausgeht, wird dieses durch den O-Ring 40 gerade gerichtet.

[0050] Der Querschnitt durch das Werkzeug der

Figur 5 in Figur 6 zeigt, dass der O-Ring 40 als Rückstellelement an der Innenwand 6 des Hohlraums 2 allseits anliegt, und dass der O-Ring 40, wie dies bei O-Ringen üblich ist, überall die gleiche Dicke aufweist. Dadurch wird ein koaxialer Innenraum 42 gebildet, in dem bei eingesetzten Schwenkelement 10 der Schwenkabschnitt 12 angeordnet ist.

[0051] Das in Fig. 5 und 6 dargestellte Werkzeug wird so zusammengesetzt, dass zunächst in die Aufnahme der O-Ring 40 eingeschoben wird. Anschließend kann das Schwenkelement 10 axial eingeschoben werden. Der Ring 14 komprimiert dabei den O-Ring 40 soweit, dass das Werkzeug bis zum Boden 4 des Hohlraums 2 gelangt. Dann liegt der O-Ring 40 zwischen dem Schwenkabschnitt und der Innenwand 6 des Hohlraums.

[0052] Bei den hier beschriebenen Ausführungsformen greift das Rückstellelement zwischen dem Teil des Schwenkelements, um den verschwenkt wird, und dem freien Ende des Schwenkelements an. Dadurch liegt der Gelenkpunkt möglichst nahe an dem Ende des Werkzeugs, repräsentiert durch die Stirnfläche 3. Die umgekehrte Ausbildung wäre auch möglich, wird aber von der Erfindung nicht bevorzugt.

[0053] Die bei der Ausführungsform nach Figur 1 erwähnte Möglichkeit, das Rückstellmoment zu ändern, kann hier dadurch verwirklicht werden, dass ein anderer O-Ring 40 verwendet wird, entweder mit einem anderen Elastizitätsmodul oder mit einem anderen Querschnitt. Es ist auch denkbar, den O-Ring an dem Abschnitt 12 unverlierbar anzubringen, beispielsweise anzuvulkanisieren.

[0054] Figur 7 zeigt eine weitere Möglichkeit, wie ein Schwenkelement 10' ausgebildet sein kann, das nach der Erfindung einen Teil eines Schwenkgelenks bilden kann. Das Schwenkelement 10' der Figur 7 enthält zwei identisch aufgebaute Gelenkteile, die durch einen kurzen Abschnitt 16 miteinander verbunden sind. Dadurch ist es möglich, beispielsweise an den vorderen Teil eines Schraubendrehers, ähnlich Figur 1 oder Fig. 5, ein solches Schwenkelement anzubringen, und dann ein weiterführendes Bauteil aufzustecken. Ein solches weiterführendes Bauteil ist teilweise geschnitten in Figur 8 dargestellt. Es enthält auf seiner einen Seite eine Aufnahme 1, ähnlich wie das Werkzeug der Figur 5 und 6, und auf seiner anderen Seite ein Abtriebsselement in Form eines Vierkants 34. Das in Figur 8 dargestellte Element kann mit Hilfe eines Schwenkelements 10' nach Fig. 7 an dem Handwerkzeug oder einem Maschinenwerkzeug angebracht werden. Dadurch vergrößert sich der mögliche Schwenkwinkel.

[0055] Figur 9 zeigt ein weiteres Element, das an seinem einen Ende einstückig oder auch fest verbunden den Schwenkteil eines Schwenkelements aufweist, während an dem anderen Ende ein Vierkant 34 angebracht ist. Dieser Vierkant kann ähnlich wie bei dem Element der Figur 8 fest angebracht sein oder auch in einer Ausnehmung aufgenommen sein, aus der er

herausgenommen werden kann.

[0056] Selbstverständlich können auch Kombinationen solcher Elemente verwendet werden, beispielsweise ein Element, das an beiden Stirnseiten je eine Aufnahme 1 für ein Schwenkgelenk aufweist, also praktisch das Gegenstück zu dem Element der Figur 7. Ebenfalls möglich ist ein Verbindungselement, das an seiner einen Stirnseite eine Aufnahme 1 und an seiner anderen Seite den Schwenkteil eines Schwenkelements aufweist.

Patentansprüche

1. Gelenk für ein Werkzeug zum Übertragen eines Drehmoments, mit
 - 1.1 einer Aufnahme (1),
 - 1.2 einem in die Aufnahme (1) eingesetzten Schwenkelement (10), das
 - 1.2.1 in Drehrichtung um die Antriebsachse/Abtriebsachse des Werkzeugs drehtest und
 - 1.2.2 aus der Antriebs-bzw. Abtriebsachse heraus schwenkbar gehalten ist,
 - 1.3 mindestens einem Rückstellelement, das
 - 1.3.1 zwischen der Aufnahme (1) und dem Schwenkelement (10) wirksam ist,
 - 1.3.2 unter Krafteinwirkung steht und
 - 1.3.3 das Schwenkelement (10) geradezurichten versucht.
2. Gelenk nach Anspruch 1, bei dem die Aufnahme (1) einen Hohlraum (2) aufweist, der über einen Teil seiner Länge einen mehreckigen Querschnitt aufweist, und bei dem das Schwenkelement (10) über einen Teil seiner Länge einen darauf abgestimmten mehreckigen Querschnitt aufweist.
3. Gelenk nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Wände (5) des Hohlraums (2) der Aufnahme (1) in dem mehreckigen Bereich eben sind.
4. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Schwenkelement (10) in seinem mehreckigen Bereich einen konvexen Längsschnitt aufweist.
5. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement das Schwenkelement (10) in die Aufnahme (1) hinein beaufschlagt.
6. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement ein separates Teil ist, das an der Aufnahme (1) gehalten und dieser gegenüber bewegbar ist.
7. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprü-

- che, bei dem das in die Aufnahme (1) hinein gerichtete Ende des Schwenkelements (10) den Boden (4) der Aufnahme (1) berührt.
8. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das in die Aufnahme (1) hinein gerichtete Ende des Schwenkelements (10) konvex ausgebildet ist. 5
9. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement an dem Schwenkelement (10) zwischen dessen freiem Ende und dem Schwenklager angreift. 10
10. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens zwei Rückstellelementen, die über den Umfang verteilt an dem Schwenkelement (10) angreifen. 15
11. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement eine Kugel (9) ist, die in einer etwa radial verlaufenden Bohrung (7) angeordnet ist. 20
12. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem das Rückstellelement ein etwa tangential verlaufender Zapfen ist. 25
13. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem das Rückstellelement ein etwa tangential verlaufendes Bogenstück ist. 30
14. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement in einer Umfangsnut des Schwenkelements (10) angreift. 35
15. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement unter Federwirkung steht. 40
16. Gelenk nach Anspruch 15, bei dem die Federwirkung durch einen O-Ring (18) erzeugt wird.
17. Gelenk nach Anspruch 16, bei dem der O-Ring (18) unter Spannung in einer Nut angeordnet ist. 45
18. Gelenk nach Anspruch 16 oder 17, bei dem die Außenkontur des O-Rings (18) nach außen übersteht. 50
19. Gelenk nach einem der Ansprüche 15 bis 18, mit einer Einrichtung zum Verändern der Federwirkung.
20. Gerät nach Anspruch 19, bei dem die Einrichtung den O-Ring (18) komprimiert. 55
21. Gelenk nach Anspruch 19, mit einer axial verlagerten, insbesondere verschiebbaren Hülse (21), die den O-Ring (18) komprimiert.
22. Gelenk nach Anspruch 21, bei dem die Komprimierung des O-Rings (18) mit stärkerer Verlagerung der Hülse (21) zunimmt.
23. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Rückstellelement mindestens teilweise aus komprimierbarem Material besteht.
24. Gelenk nach Anspruch 23, bei dem das Rückstellelement in radialer Richtung zwischen der Innenwand (6) der Aufnahme (1) und dem Schwenkelement angeordnet ist.
25. Gelenk nach Anspruch 23 oder 24, bei dem das Rückstellelement von einem auf Kompression beanspruchten Ring (40) aus Elastomermaterial gebildet ist.
26. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, als Teil eines Handwerkszeugs.
27. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 25, als Teil eines Maschinenschraubers.
28. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, als Zwischenteil ausgebildet.
29. Gelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem weiteren Gelenk zusammen gefasst.

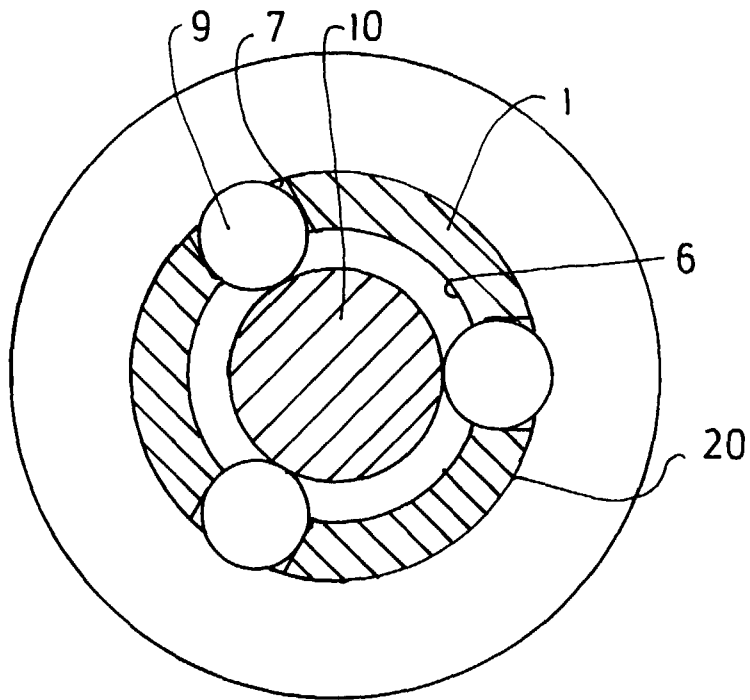


FIG. 2

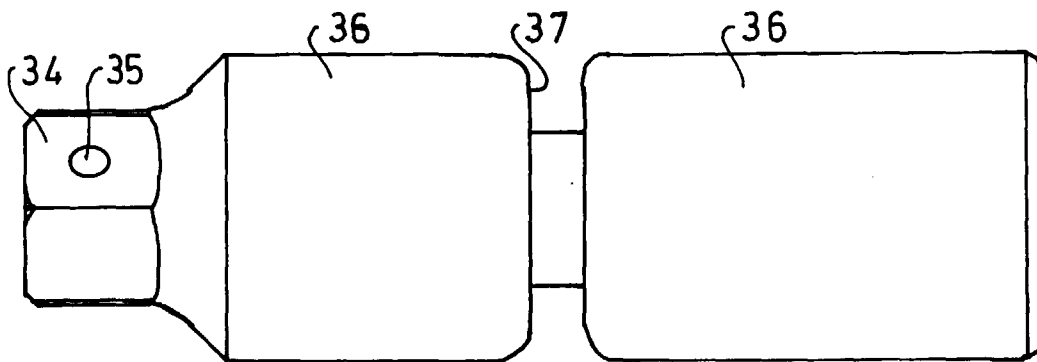
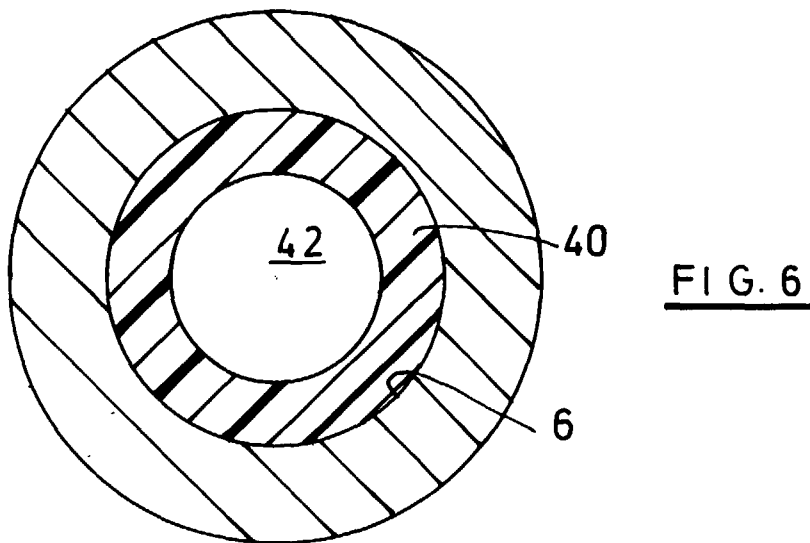
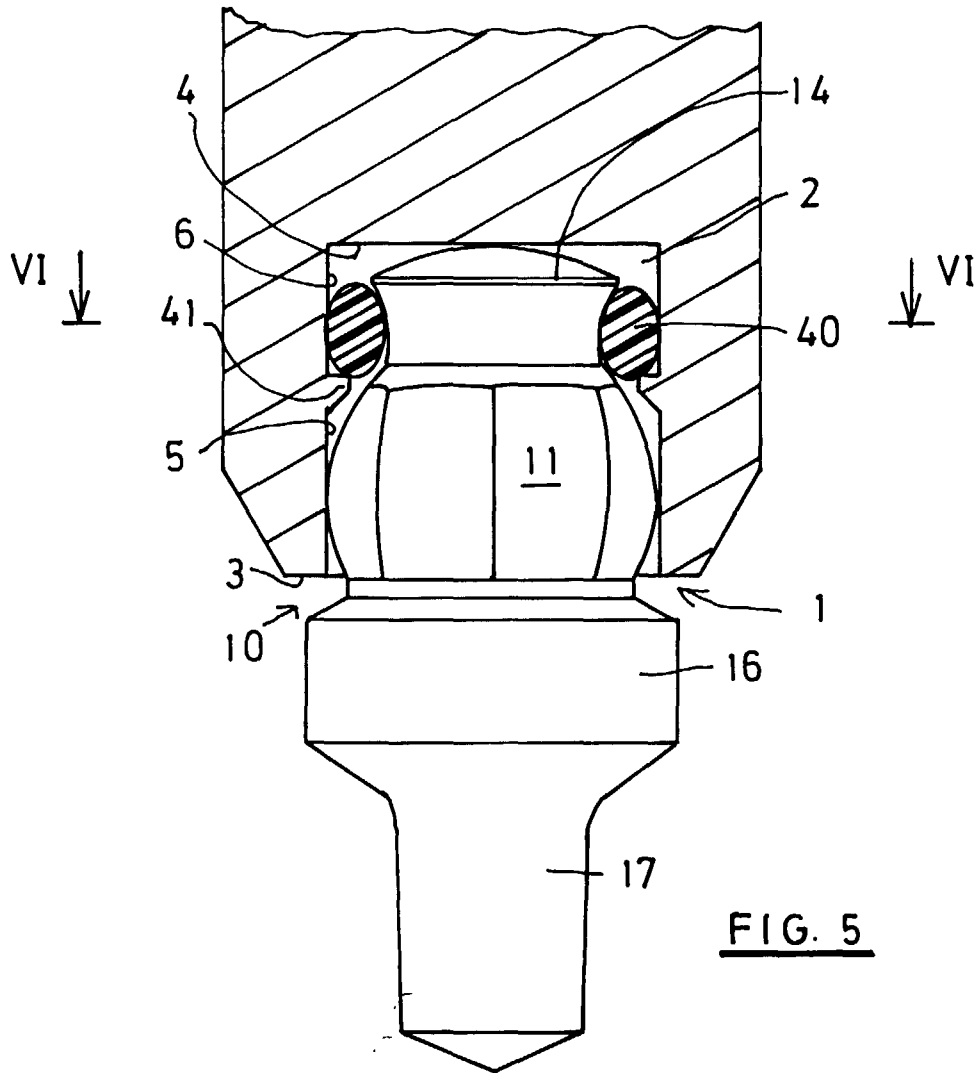


FIG. 4



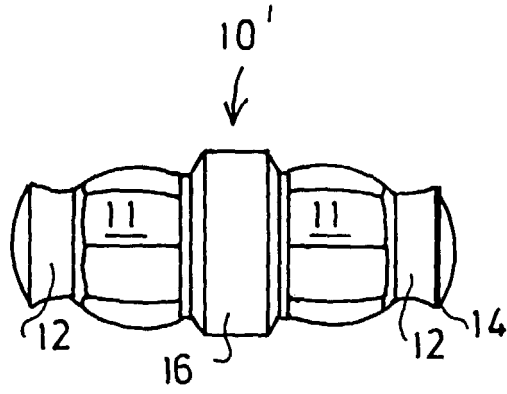


FIG. 7

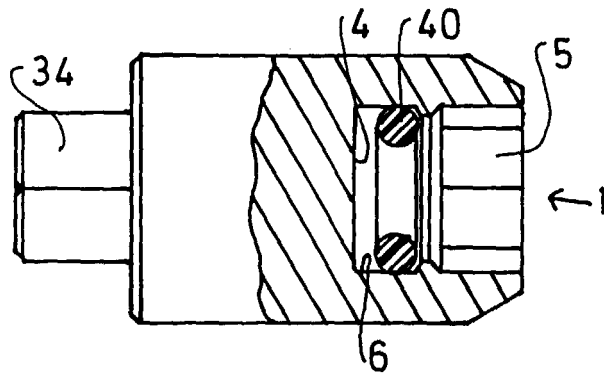


FIG. 8

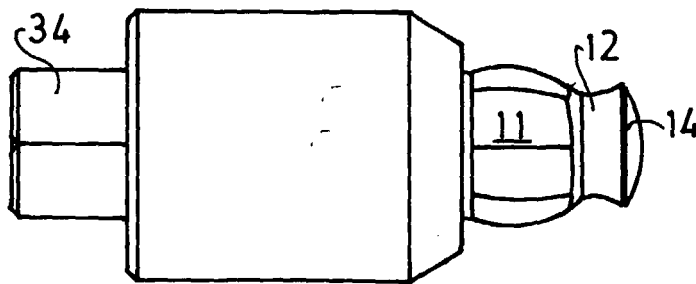


FIG. 9