



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2001 Patentblatt 2001/10

(51) Int. Cl.⁷: **B25B 23/142**

(21) Anmeldenummer: 00118451.4

(22) Anmeldetag: 25.08.2000

(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

(71) Anmelder: **Wüst, Jochen**
76549 Hügelsheim (DE)

(72) Erfinder: **Wüst, Jochen**
76549 Hügelsheim (DE)

(30) Priorität: 04.09.1999 DE 19942292

(74) Vertreter: **Pöpel, Friedemann**
Ebinger Weg 25
D-70567 Stuttgart (DE)

(54) **Zwischenglied für eine Handschrauberwelle**

(57) Die Erfindung betrifft einen Handschrauber, in dessen Abtrieb erfindungsgemäß ein Zwischenglied eingefügt ist, welches bei serienmäßig manueller zu montierenden Verschraubungen ohne Werkzeugwechsel ein rasches Arbeiten, gleichwohl aber ein Soll-Anzugsmoment zuverlässig einzuhalten erlaubt. Die Schrauben werden mit dem Handschrauber rasch eingedreht und bei geringem Moment fixiert. Mittels eines außenseitig am Zwischenglied angesteckten Drehmomentschlüssels kann unmittelbar anschließend das Soll-Anzugsmoment aufgebracht werden. Damit dies mög-

lich ist, ist in dem Zwischenglied eine aus zwei gegenseitig schaltenden Einzelkupplungen gebildete Wechsellkupplung vorgesehen, die im Stillstand umschaltbar ist und mit der der Kraftfluß vom Schrauber auf den Drehmomentschlüssel umschaltbar ist. Dieses Umschalten kann sinnfälliger Weise durch axiales Entlasten seitens des Handschraubers erfolgen. Die drehmomentübertragenden Teile des Zwischengliedes können an das Gehäuse auch über eine Ratsche angekoppelt werden.

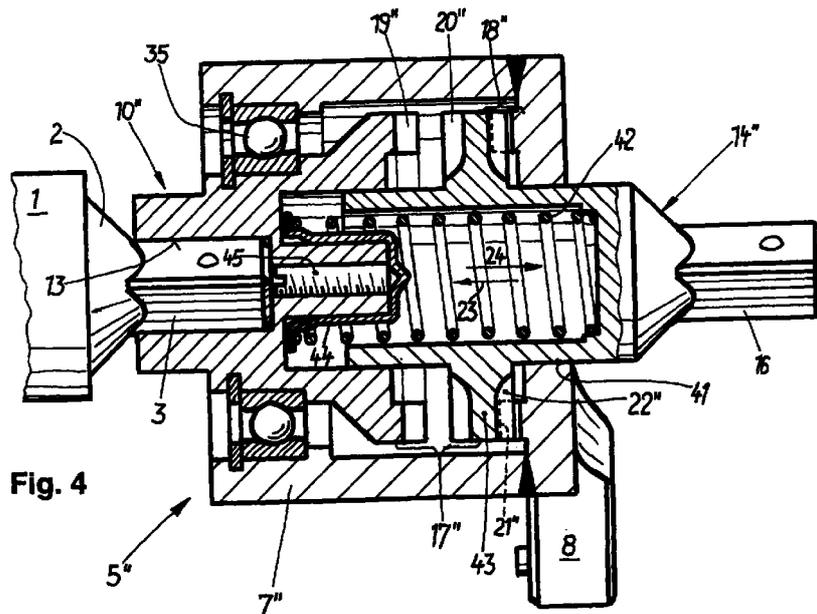


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Handschrauber mit einer aufsteckbaren Welle nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder dem von Anspruch 10, wie sie beispielsweise aus dem DE-GM 18 71 193 bekannt sind.

[0002] Bei der Montage technisch anspruchsvoller Güter müssen viele Verschraubungsstellen, insbesondere dann, wenn sie dynamisch belastet und/oder sicherheitsrelevant sind, mit einem definierten Drehmoment angezogen werden. Bei der Einzelmontage oder bei Wartungsarbeiten werden dazu handbetätigte Drehmomentschlüssel eingesetzt, nachdem die Verschraubungsstelle zunächst mit einem geringen und streuenden Drehmoment vormontiert worden ist. Die DE 33 20 347 C1 beschreibt einen solchen zweigeteilten Anzieh-Vorgang einer sicherheitsrelevanten Verschraubung am Beispiel der Befestigung von Fahrzeigrädern im Falle eines Radwechsels durch eine Kundendienstwerkstatt. Die Radschrauben oder Radmuttern werden bei der Radmontage zunächst mit einem motorgetriebenen Handschrauber mit einem niedrigeren Moment als dem Sollmoment angezogen und anschließend mit einem gesonderten handgeführten Drehmomentschlüssel auf das vorgeschriebene Anzugsmoment nachgezogen. Die zitierte Druckschrift behandelt die Dokumentation dieses Nachziehvorgangs. Nach ordnungsgemäßem Anzug aller Radschrauben wird ein auf einem Haftetikett ausgedrucktes Verschraubungs-Protokoll ausgeworfen, welches auf den Auftragszettel aufgeklebt werden kann.

[0003] In der industriellen Montage von Serienerzeugnissen werden kritische, insbesondere dokumentationspflichtige Verschraubungen mittels maschinengeführten Verschraubungsautomaten angezogen, die erforderlichenfalls auch die Dokumentationsdaten in geeigneter Form ausgeben oder an eine Fertigungsleitstation weiterleiten. Durch derartige Verschraubungsautomaten können - je nach Ausgestaltung - unterschiedliche, auf den jeweiligen Anwendungsfall hin optimierte Verschraubungsstrategien realisiert werden. Die DE 28 07 677 A1 beispielsweise beschreibt einen hydraulisch betriebenen Schrauber, dessen Abtriebswelle von zwei separaten Antriebsquellen aus antreibbar ist, nämlich zum einen von einem Hydraulikmotor mit hoher Abtriebsdrehzahl und niedrigem Drehmoment und zum anderen von einem Hydraulikzylinder, bei dem die lineare Hubbewegung in eine langsamere Drehbewegung mit hohem Drehmoment umgesetzt wird. Ungeachtet der Bauart und Ausgestaltung sind solche Verschraubungsautomaten teuer und wartungsintensiv, wenn sie zuverlässig das vorgegebene Anzugsmoment bzw. die Anzugsstrategie realisieren sollen. Außerdem sind derartige Verschraubungsautomaten schwer und beanspruchen einen nicht unbeträchtlichen Bauraum. In der Regel müssen diese unhandlichen Geräte maschinell geführt oder gehandhabt werden, was deren

Einsatz zusätzlich verteuert und zusätzlichen Wartungsaufwand erfordert.

[0004] Bekannte Verschraubungsautomaten können aus Platzgründen und/oder aus wirtschaftlichen Gründen nicht in jedem Verschraubungsfall zum Einsatz gelangen. Vielmehr kann es in bestimmten Einzelfällen bei der serienmäßigen Montage von sicherheitsrelevanten Verschraubungsstellen durchaus sinnvoll oder überhaupt erst möglich sein, die Verschraubung unter Verwendung eines motorgetriebenen Handschraubers zunächst manuell vorzumontieren und sie danach mit einem handbetätigten Drehmomentschlüssel auf Soll-Drehmoment nachzuziehen. Dadurch kann auch ohne hohen Investitions- und Wartungsaufwand eine Verschraubungsstelle zuverlässig auf ein vorgeschriebenes Soll-Drehmoment angezogen werden. Nachteilig hieran ist jedoch, daß das Werkzeug gewechselt werden muß, was u.U. lästig und bei der Serienmontage auch zeitraubend ist.

[0005] Das eingangs erwähnte DE-GM 18 71 193 zeigt einen motorisch angetriebenen Handschrauber, dessen Abtriebswelle am zugänglichen Ende mit einem normierten Mehrkant-Mitnahmezapfen versehen ist; im übrigen ist das an der Abtriebswelle abgegebene Drehmoment einstellbar. Auf die Abtriebswelle ist zunächst ein Zwischenglied in Form eines Verlängerungsstückes verdrehfest aufgesteckt, welches an dem der Abtriebswelle des Handschraubers zugekehrt liegenden Ende mit einer Mehrkantstecköffnung und an dem dem Verschraubungsgut zugekehrten Ende mit einem Mehrkantsteckzapfen versehen ist. Der Schaftteil des Zwischengliedes ist als prismatischer Vierkantzapfen von normierten Querschnitt ausgebildet, der glatt in den endseitigen, querschnittsgleichen Mehrkantsteckzapfen übergeht. Am freien Ende des Zwischengliedes trägt dieses eine Stecknuß, mit der eine verdrehfeste Verbindung des Handschraubers mit dem zu verdrehenden Verschraubungsgut herstellbar ist. Das Zwischenglied dient zur manuellen Einleitung eines genau definierten Drehmomentes seitens eines Drehmomentschlüssels. Zu diesem Zweck ist axial auf den Vierkantenschaft des Zwischengliedes eine Ratsche aufgesteckt, die einen radial abragenden, ebenfalls normierter Steckzapfen von anderer Querschnittsform trägt, wobei auf letzteren seinerseits der erwähnte Drehmomentschlüssel radial biegesteif aufgesteckt ist.

[0006] Bei serienmäßigen Einsatz des aus dem DE-GM 18 71 193 bekannten, mit einem manuell zu betätigenden Drehmomentschlüssel kombinierten, motorisch angetriebenen Handschraubers werden die Schrauben mit dem Handschrauber rasch eingedreht und bei geringem Moment fixiert. Mittels des außenseitig am Zwischenglied angesteckten Drehmomentschlüssels kann unmittelbar anschließend das Soll-Anzugsmoment unter Einhaltung eines engen Streubereiches aufgebracht werden. Beim motorischen Eindrehen des Verschraubungsgutes wird ein ungehindertes Drehen des drehmoment-übertragenden Zwischenglie-

des aufgrund der aufgesteckten Ratsche ermöglicht. Nach Stillstand des Einschraubvorganges kann dann der Drehmomentschlüssel über die Ratsche auf das Zwischenglied einwirken. Die bekannte Vorrichtung erlaubt sowohl ein rasches Arbeiten bei manuell zu montierenden Verschraubungen, gleichwohl kann aber ein Soll-Anzugsmoment ohne Werkzeugwechsel zuverlässig eingehalten werden.

[0007] Nachteilig an dem aus dem DE-GM 18 71 193 bekannten kombinierten Handschrauber ist, daß mit ihm eine fehlerhafte Verschraubungsstelle nicht schnell durch bloße Umschaltung der Antriebsdrehrichtung wieder aufgeschraubt werden kann. Zwar würde der Werker im Falle eines Defektes an der gerade montierten Verschraubung unwillkürlich auf Zurückschrauben, also auf Linksdrehung umschalten, dabei würde jedoch der im Zwischenglied integrierte Freilauf sperren. Darüber hinaus könnte bei Unachtsamkeit der Drehmomentschlüssel herumgeschleudert werden und den Werker verletzen.

[0008] Die DE 35 10 605 A1 zeigt einen motorisch angetriebenen Handschrauber zum Eindrehen von Schrauben, bei dem der Kraftfluß vom Antrieb zur Abtriebswelle nach erfolgtem Einschrauben durch eine Schaltkupplung selbsttätig getrennt wird. Allerdings erfolgt hier die Kraftflußunterbrechung nicht drehmomentabhängig, sondern in Abhängigkeit vom Berührungszustand eines Tiefenanschlages mit der Werkstückoberfläche, in die das Verschraubungsgut hineingeschraubt werden soll. Zu diesem Zweck ist die Abtriebswelle axialbeweglich im Schraubergetriebe gelagert und über eine axial einrastbare Klauenkupplung mit dem Antrieb verbindbar. Die Klauenkupplung wird durch eine Axialdruckfeder in entlastetem Zustand geöffnet (Ausgangs- oder Ruhezustand) und durch axialen Reaktionsdruck der einzudrehenden Schraube auf die Abtriebswelle geschlossen (Arbeitszustand). Die Abtriebswelle ist von einem hülsenförmigen, in seiner Axialposition einstellbaren, aber ansonsten starr mit dem Schraubergehäuse verbundenen Tiefenanschlag umgeben. Wenn beim Eindrehen einer Schraube in ein Werkstück sich der Tiefenanschlag an die Werkstückoberfläche anlegt, kommt es zu einer axialen Entlastung der Klauenkupplung, weil der Reaktionsdruck vom Moment der Anlage des Tiefenanschlages an von diesem übernommen wird. Bei weiterem Eindrehen der Schraube in das Werkstücks kommt es zu einer axialen Relativverschiebung der Abtriebswelle zum Getriebegehäuse und somit zu einem beginnenden Ausrasten der Klauenkupplung. Aufgrund des anhaltenden Schraubens und der anhaltenden Relativbewegung ist einmal der Zustand erreicht, in dem der Ausrasthub der Klauenkupplung überschritten und diese ganz geöffnet ist, so daß die Abtriebswelle trotz weiterlaufendem Antrieb stehen bleibt.

[0009] Die Besonderheit des aus der DE 35 10 605 A1 bekannten Handschraubers besteht darin, daß die Klauenkupplung eine Zwischenscheibe aufweist und in

Wahrheit aus zwei separaten, axial in Serie geschalteten Teilkupplungen gebildet ist, deren Klauen unterschiedlich ausgebildet sind. Aufgrund der unterschiedlich gestalteten Klauen der beiden Teilkupplungen rastet stets und nur die eine Teilkupplung aus, wogegen die andere Teilkupplung nie vollständig ausrastet. Der damit angestrebte Effekt ist die Vermeidung eines Geräusches und Verschleißes beim Weiterdrehen des Antriebes trotz geöffneter Kupplung. Von der Funktion her ist also bei dem bekannten Handschrauber nur eine Trennkupplung vorhanden.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine alternative Ausgestaltung des gattungsgemäß zugrundegelegten Handschraubers anzugeben, mit dem eine Verschraubung nicht nur rasch aufgedreht und ohne Werkzeugwechsel auf ein eng toleriertes Soll-Drehmoment fest angezogen werden kann, sondern mit dem im Falle einer fehlerhaften Verschraubung und dem Versuch, diese mit dem Handschrauber wieder lösen bzw. demontieren zu wollen, eine Gefährdung für den Werker durch den Handschrauber vermieden wird.

[0011] Diese Aufgabe wird bei Zugrundelegung des gattungsgemäßen Handschraubers erfindungsgemäß auf zweierlei Weise, nämlich zum einen durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 und zum anderen durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 10 gelöst.

[0012] Das in den Abtrieb des Handschraubers eingefügte Zwischenglied wird erfindungsgemäß in seiner Funktion deutlich erweitert. In dem Zwischenglied nach der ersten Lösung ist eine aus zwei gegensinnig schaltenden Einzelkupplungen gebildete Wechselkupplung vorgesehen, die im Stillstand umschaltbar ist. Mit ihr kann nicht nur der Kraftfluß vom Schrauber auf den Drehmomentschlüssel in Einschraubdrehrichtung in sinnfälliger Weise umgeschaltet werden, sondern dies ist ohne weiteres auch in der entgegengesetzten Drehrichtung möglich, so daß in gleicher Weise gefahrlos auch bei Linksdrehung gearbeitet werden kann. Im Gegensatz zur ersten, im Prinzip den Kraftfluß umschaltenden Lösung wird beim zweiten Lösungsweg ein anderes Prinzip eingeschlagen, nämlich ein Überhol- oder Freilaufprinzip sowohl für die Krafteinleitung seitens des Drehmomentschlüssels, als auch für die seitens des motorischen Schraubers. Zwar ist damit ein motorisches Lösen der Verschraubung nicht durch Drehrichtungsumkehr des Schraubers möglich, jedoch ist eine Gefährdung des Werker durch ein Zurückschlagen des Drehmomentschlüssels wirkungsvoll vermieden. Für ein Lösen einer fehlerhaften Verschraubung wäre bei dieser Alternative entweder ein Werkzeugwechsel erforderlich oder es müßten - was gemäß zweckmäßiger Ausgestaltungen dieser Lösung der Erfindung vorgesehen sein kann - entweder die Freiläufe in ihrer Sperrichtung gemeinsam umschaltbar ausgebildet oder durch eine sinnfällig schaltbare Umgehungs- und Umschaltkupplung im Kraftfluß umgehbar sein. Nach dem Umschaltung oder Umgehen der Frei-

läufe kann der erfindungsgemäße Schrauber nach Anspruch 10 gefahrlos auch zum Herausdrehen einer Schraube verwendet werden.

[0013] Vorsorglich sei auch noch terminologisch auf einige verwendete Begriffe hingewiesen: In den Schutzansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung ist wiederholt von "normierten" Steckverbindungselementen in Zapfenform oder als Öffnung die Rede. "Normiert" ist hier im Sinne von "zueinander passend" und an verschiedenen Bauteilen "maßgleich vorkommend" zu verstehen. Die örtliche oder organisatorische Verbreitung der "Normierung" spielt hierbei keine Rolle. Es kann sich beispielsweise auch um die Standardisierung eines bestimmten Anwenders von Schraubern handeln.

[0014] Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung anhand verschiedener in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtdarstellung einer aus Handschrauber, Drehmomentschlüssel, Zwischenglied und einer Verlängerung bestehenden Handhabungseinheit zum rationellen und definierten Anziehen von Verschraubungsgut,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines das Umschaltprinzip realisierenden Zwischengliedes mit zwei separaten Kupplungen, die vom axial im Zwischenglied beweglichen Antriebsglied aus betätigbar sind,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines das Umschaltprinzip realisierenden Zwischengliedes mit ebenfalls zwei separaten, antriebsseitig betätigbaren Kupplungen,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel eines das Umschaltprinzip realisierenden Zwischengliedes mit einer einheitlichen Umschaltkupplung, die vom axial im Zwischenglied beweglichen Abtriebsglied aus betätigbar ist und

Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein das Freilaufprinzip realisierendes Zwischenglied.

[0015] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Kombi-Werkzeug, welches im wesentliche aus einem motorisch angetriebenen Handschrauber 1, aus einem in die drehmoment-übertragenden Teile integrierten Zwischenglied 5 und aus einem außenseitig daran auf steckbaren Drehmomentschlüssel 9 besteht. Der Handschrauber ist bezüglich des an seiner Abtriebswelle 2 abgebbaren Drehmomentes zumindest grob voreinstell-

bar, wobei die Voreinstellung für sicherheitsrelevante und/oder dokumentationspflichtige Verschraubungen aufgrund der auftretenden Streubreite des Momentes nicht genau genug eingehalten werden kann. Die Abtriebswelle 2 weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel an ihrem zugänglichen Ende einen normierten Mehrkant-Mitnahmezapfen 3 auf, auf den drehmoment-übertragende Teile, wie z.B. eine Verlängerung 4 oder eine an den Kopf der Schraube 6 angepaßte Schraubenuß oder auch das bereits erwähnte Zwischenglied 5 verdrehfest aufgesteckt werden können. Diese Teile sind dazu mit einer zum Zapfen 3 passenden, normierten Mehrkant-Mitnahmeöffnung 13 versehen. Grundsätzlich können hier auch andere verdrehfeste Steckverbindungen zur Drehmomentübertragung verwendet werden.

[0016] Um mit diesem Kombiwerkzeug eine Verschraubung manuell rasch, d.h. ohne werkzeugwechsel und mit einem innerhalb relativ enger Toleranzgrenzen vorgeschriebenen Soll-Drehmoment anziehen zu können, ist im wesentlichen das Zwischenglied verantwortlich. In der nachfolgenden Beschreibung werden zwei Lösungsprinzipie für dieses Zwischenglied vorgestellt, wobei für das erste Lösungsprinzip - Umschaltprinzip - drei Ausführungsbeispiele in den Figuren 2, 3 und 4 mit den Zwischengliedern 5, 5' und 5" und für das zweite Lösungsprinzip - Freilaufprinzip - ein Ausführungsbeispiel in Figur 5 mit dem Zwischenglied 50 dargestellt sind bzw. ist. Eine weitere, zwischen diesen beiden Prinzipien vermittelnde Lösung wird lediglich beschrieben, ist aber zeichnerisch nicht dargestellt.

[0017] Es soll zunächst auf die Zwischenglieder 5, 5' und 5" nach den Figuren 2 bis 4 eingegangen werden, die in weiten Teilen übereinstimmen, weshalb sie in soweit zunächst gemeinsam behandelt werden sollen. Einander entsprechende Teile bzw. Merkmale des Zwischengliedes 5' oder 5" nach Figur 3 bzw. 4 sind mit der gleichen Bezugszahl jedoch mit einem hochgestellten Strich oder mit zwei hochgestellten Strichen versehen, wie die Entsprechungen beim Zwischengliedes 5 nach Figur 2. Soweit bestimmte Teile identisch sind werden auch identische Bezugszahlen - also ohne hochgestellten Strich - verwendet. Lediglich bei Merkmalen oder Teilen, bei denen keine Entsprechung zwischen den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 bis 4 gegeben ist, werden völlig unterschiedliche Bezugszahlen verwendet. In soweit werden die einzelnen Zwischenglieder 5, 5' und 5" auch gesondert beschrieben.

[0018] Die Zwischenglieder 5, 5', 5" sind außenseitig mit einem GeMuse 7, 7', 7" versehen, von dem außenseitig ein normierter Steckzapfen 8 radial abragt, an dem der Drehmomentschlüssel 9 biegesteif aufgesteckt werden kann. Ferner weisen die Zwischenglieder ein der Abtriebswelle 2 des Handschraubers 1 zugekehrt liegendes Antriebsglied 10, 10', 10" auf, welches drehbar in dem Gehäuse 7, 7', 7" gelagert ist und welches mit einer Mehrkantöffnung 13 versehen ist. Zur Drehlagerung des axialbeweglichen Antriebsgliedes 10,

10' (Figuren 2 und 3) im Gehäuse 7, 7' ist ein Radiallager 11, 11' und ein Axiallager 12, 12' vorgesehen. Beim Eindrehen der Schraube tritt im Radiallager Gleitreibung bei mäßiger Gleitgeschwindigkeit aber ohne nennenswerte Radiallast auf. Das Axiallager 12, 12' ist in diesem Stadium völlig unbelastet, weil - wie weiter unten erörtert - das Antriebsglied in diesem Stadium axial abgehoben ist. Beim Festziehen wird das Radiallager zwar radial belastet, aber es tritt nur eine sehr langsame Gleitbewegung über einen kurzen Gleitweg auf. Das in dieser Phase anliegende Axiallager 12, 12' ist nur durch die Kraft der Betätigungsfeder 31, 31' belastet; im übrigen treten auch hier nur kleine Gleitwinkel auf. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist das Antriebsglied 10" axial unbeweglich im Gehäuse 7" mittels eines Kugellagers 35 gelagert.

[0019] Auf der axial gegenüberliegenden Seite des Zwischengliedes 5, 5', 5", die dem Verschraubungsgut 6 zugekehrt liegt, ist dieses mit einem Abtriebsglied 14, 14', 14" versehen, welches ebenfalls drehbar in dem Gehäuse 7, 7', 7" gelagert ist und welches mit einem ebenfalls normierten Mehrkantzapfen 16 versehen ist. Das Abtriebsglied 14, 14' des Zwischengliedes 5, 5' nach Figur 2 bzw. 3 ist - im Gegensatz zu dessen Antriebsglied - axial unbeweglich im Zwischenglied gelagert. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist das Abtriebsglied 14, 14' im Gehäuse 7, 7' durch ein sowohl Radial- als auch Axialkomponenten aufnehmendes Kugellager 15 gelagert. Anders ist es beim Ausführungsbeispiel des Zwischengliedes 5" nach Figur 4. Dort ist das Abtriebsglied 14" axialbeweglich im Gehäuse 7" über das Gleitlager 41 gelagert, welches Axialbewegungen des Abtriebsgliedes 14" relativ zum Gehäuse 7" zuläßt.

[0020] In dem Zwischenglied 5, 5', 5" ist ferner eine erste lösbare Kupplung 17, 17', 17" vorgesehen, mit der das Antriebsglied 10, 10', 10" mit dem Abtriebsglied 14, 14', 14" des Zwischengliedes drehstarr gekuppelt werden kann. Die Kupplung ist als Formschlußkupplung ausgebildet, d.h. beide Kupplungsteile sind mit Formschlußelementen versehen, die ein verdrehsicheres Haften der Kupplungsteile aufgrund der Formgebung der einzelnen, ineinandergreifenden Formschlußelemente auch bei relativ geringer gegenseitiger Anpressung der Kupplungsteile bewirken. Die erste Kupplung 17, 17', 17" ist mit einem innerhalb des Zwischengliedes feststehenden Kupplungsteil 19, 19', 19" und einem axial beweglichen Kupplungsteil 20, 20', 20" versehen. Durch eine Axialbewegung dieses Kupplungsteiles wird die Kupplung 17, 17', 17" geschlossen oder geöffnet. Da eine solche Schaltbewegung lediglich im Stillstand oder Quasi-Stillstand erfolgt, kann die Kupplung ohne weiteres als Formschlußkupplung ausgestaltet sein. Auch wenn sich beim Einrasten zufällig eine Zahn-auf-Zahn-Stellung ergeben sollte, so wird die für ein Einrasten erforderliche Zahn-auf-Lücke-Stellung durch eine anfänglich sehr langsame Relativverdrehung der Kupplungsteile herbeigeführt. Die Kupplungsteile 19, 19', 19"

und 20, 20', 20" werden dann durch die permanent wirkende Kraft der Betätigungsfeder 31, 31', 42 rasch ineinander gerückt.

[0021] In dem Zwischenglied 5, 5', 5" ist noch eine zweite lösbare Kupplung 18, 18', 18" vorgesehen, mit der das Gehäuse 7, 7', 7" des Zwischengliedes drehstarr an das Abtriebsglied 14, 14', 14" gekuppelt werden kann. Auch diese Kupplung 18, 18', 18" ist als Formschlußkupplung ausgebildet und auch diese Kupplung weist ein feststehendes Kupplungsteil 21 21', 21" und ein axial bewegliches Kupplungsteil 22, 22', 22" auf.

[0022] Wichtig für die angestrebte Umschaltfunktion des Zwischengliedes 5, 5', 5" ist, daß die Schließ- und die Öffnungsstellung der ersten Kupplung 17, 17', 17" einerseits jeweils axial entgegengesetzt zur Schließ- und Öffnungsstellung der zweiten Kupplung 18, 18', 18" andererseits liegen. Die erste Kupplung 17, 17', 17" wird durch Betätigung des axial beweglichen Kupplungsteiles 20, 20', 20" in Richtung 23 geschlossen. Die Betätigungsrichtung 24, mit der die zweite Kupplung 18, 18', 18" in den geschlossenen Zustand überführt werden kann, ist gerade entgegengesetzt gerichtet. Im übrigen sind die beweglichen Kupplungsteile 20, 20'; 22, 22' beider Kupplungen des Zwischengliedes 5, 5' nach Figur 2 bzw. 3 mechanisch durch einen zentrisch liegenden Druckzapfen 25 (Figur 2) oder durch eine peripher liegende Druckhülse 25' (Figur 3) miteinander so gekoppelt, daß die beiden Kupplungen 17 und 18 bzw. 17' und 18' gemeinsam als Umschalt- oder Wechselkupplung fungieren. Beim Ausführungsbeispiel des Zwischengliedes 5" nach Figur 4 sind die beiden axialbeweglichen Kupplungsteile 20" und 22" baulich zu einem einheitlichen Kupplungsflansch 43 vereinigt, der radial vom axialbeweglichen Abtriebsglied 14" absteht und der an den gegenüberliegenden Flachseiten die Formschlußelemente der beweglichen Kupplungsteile trägt. Durch das Schließen und beim Schließen der ersten Kupplung 17, 17', 17" (Betätigungsrichtung 23) wird zunächst die zweite Kupplung 18, 18', 18" geöffnet. In dem damit herbeigeführten, beim Eindrehen der Verschraubung seitens des Handschraubers wirksamen Schaltzustand ist das Antriebs- (10, 10', 10") mit dem Abtriebsglied 14, 14', 14" verbunden, wogegen keine Verbindung zum Gehäuse 7, 7', 7" besteht. Umgekehrt wird beim Schließen der zweiten Kupplung 18, 18', 18" (Betätigungsrichtung 24) zunächst die erste Kupplung 17, 17', 17" geöffnet. In diesem Schaltzustand, der beim momenten-definierten Anziehen der Verschraubung seitens des Momentenschlüssels 9 wirksamen ist, ist das Gehäuse 7, 7', 7" mit dem Abtriebsglied 14, 14', 14" verbunden, wogegen keine Verbindung zum Antriebsglied 10, 10', 10" besteht.

[0023] Zur Vereinfachung der Bedienung der beiden Kupplungen 17 und 18; 17' und 18'; 17" und 18" ist eine selbsttätige Betätigung derselben in einer Richtung durch vorgespannte Betätigungsfedern 31 und 32 (Figur 2) bzw. 31' und 32' (Figur 3) bzw. eine einzige

Betätigungsfeder 42 (Figur 4) vorgesehen, die jeweils das axialbewegliche Kupplungsteil in eine Endstellung vorspannen. Prinzipiell wäre es bei einer gesonderten Handbedienung der Kupplungen belanglos, in Richtung welcher Endstellung die Betätigungsfedern wirken, so lange nur sichergestellt ist, daß sie bei der einen Kupplung in die Schließstellung und bei der anderen Kupplung in die Öffnungstellung wirken. Beispielsweise wäre es denkbar, die Kupplungen 17 und 18; 17' und 18'; 17" und 18" - ähnlich wie die Bremsen an einem Fahrrad - mittels eines Handzughebels am Drehmomentschlüssel über einen Bowdenzug zu betätigen. Mit Rücksicht auf eine noch einfachere und sinnfällige Bedienung der beiden Kupplungen durch den Handschrauber selber - näheres dazu weiter unten - ist bei den dargestellten Ausführungsbeispielen vorgesehen, daß die Betätigungsfedern beider Kupplungen in Richtung 24 wirken, also die erste Kupplung 17, 17', 17" selbsttätig öffnen und die zweite Kupplung 18, 18', 18" selbsttätig schließen. Dieser Schaltzustand wird selbsttätig durch axiales Entlasten des Zwischengliedes seitens des Handschraubers 1 herbeigeführt. Umgekehrt wird der entgegengesetzte Schaltzustand durch axialen Druck auf das Zwischenglied entgegen der Wirkung der Betätigungsfedern herbeigeführt. Hierbei muß die Kraft beider Betätigungsfedern 31 und 32 bzw. 31' und 32' (Figuren 2 oder 3) bzw. der einen Betätigungsfeder 42 (Figur 4) überwunden werden. Der Druckzapfen 25 bzw. die Druckhülse 25' überträgt nämlich die schrauberseitig ausgeübte Axialkraft auch auf das bewegliche Kupplungsteil 22, 22' der zweiten Kupplung 18, 18' und die zugehörige Betätigungsfeder 32, 32'.

[0024] Da das axialbewegliche Kupplungsteil 20, 20' der ersten Kupplung 17, 17' (Figur 2 oder 3) eine Drehbewegung gegenüber der gegenüberliegenden Seite ausführt, an der sich die Betätigungsfeder 31, 31' abstützen kann, muß an einem Ende der Betätigungsfeder 31, 31' eine Drehlagerung vorgesehen sein. Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der rechtsseitigen Abstützung der Betätigungsfeder 31 ein Drehlager 33 integriert, beim Ausführungsbeispiel 5' nach Figur 3 ist ein entsprechendes Drehlager 33' in der Federabstützung des linken Endes der Betätigungsfeder 31' eingebaut. Die Betätigungsfeder 32, 32' der zweiten Kupplung ist an beiden Enden an stets synchron bewegten Teilen abgestützt, so daß das geschilderte Problem dort nicht auftritt. Bei der Abstützung der einzigen Betätigungsfeder 42 im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist eine antriebsseitige Drehlagerung durch den hutförmigen Federteller 44, der auf der Justierschraube 45 drehen kann, ermöglicht.

[0025] Die Arbeitsweise des Kombiwerkzeug läuft bei der geschilderten Ausgestaltung des darin enthaltenen Zwischengliedes 5, 5', 5" folgendermaßen ab: Der Werker führt das Kombiwerkzeug in der Grundanordnung nach Figur 1 mit dem Handschrauber 1 in der linken Hand und dem Drehmomentschlüssel 9 in der rechten Hand und setzt die vorne befindliche Schraubenuß an

das Verschraubungsgut 6 des Werkstückes an. Selbstverständlich läßt sich das in Figur 1 dargestellte Kombiwerkzeug bedarfsweise auch in spiegelbildlicher Anordnung der Komponenten zusammenstellen, wie es für Linkshänder zweckmäßig wäre. Ausgehend von dem in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten, axial entlasten Schaltzustand übt der Werker nun auf natürliche Weise axialen Druck auf das Verschraubungsgut aus, wobei er ergonomisch sinnfällig zugleich auch den Schaltzustand der Kupplungen herbeiführt, in welchem der Kraftfluß vom Antriebs- auf das Abtriebsglied geschaltet ist. Dieser Schaltzustand wird für den zunächst durchzuführenden Arbeitsgang "Eindrehen des Verschraubungsgutes" benötigt. Sobald dieser Arbeitsgang beendet ist und die Schraube bzw. Mutter vorläufig festsetzt, entlastet der Werker auf natürliche Weise den Handschrauber, so daß die Betätigungsfedern den in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten Schaltzustand selbsttätig herbeiführen. Dadurch wird der für ein "Nachziehen der Verschraubung auf Soll-Anzugsmoment" erforderliche Schaltzustand der Kupplungen herbeigeführt, bei dem das Gehäuse 7, 7', 7" bzw. der Drehmomentschlüssel 9 mit dem Abtriebsglied verbunden ist. Die Umschaltvorgänge erfolgen jeweils nur im Stillstand.

[0026] Der Vollständigkeit halber soll hier eine alternative Ausgestaltung der Zwischenglieder erwähnt werden, bei der die Betätigungsrichtung und die Betätigungsreihenfolge der beiden Kupplungen gerade umgekehrt ist wie bisher beschrieben, was durch eine modifizierte Konstruktion der Zwischenglieder und eine andere Anordnung der Betätigungsfedern im Zwischenglied ohne Schwierigkeit realisiert werden kann. Die Betätigungsfedern müßten so zwischen den axialbeweglichen und den feststehenden Teilen der Kupplungen angeordnet sein, daß im axial entlasteten Zustand des Zwischengliedes sich die erste Kupplung im Schließzustand und die zweite Kupplung sich im Öffnungszustand befindet.

[0027] Bei einem solcherart ausgebildeten Zwischenglied wären im axial entlasteten Ausgangszustand die Umschaltkupplungen auf axialen Durchtrieb von Handschrauber zur Schraubewelle geschaltet. Dies hätte den gegenüber den zuvor beschriebenen Ausführungsarten den Vorteil, daß das Verschraubungsgut beim Eindrehen axial nicht belastet zu werden braucht. Je nach Härte der Betätigungsfedern könnte aber gleichwohl ein leichter Druck axial auf das Verschraubungsgut ausgeübt werden, ohne daß der erforderliche Schaltzustand sich ändern würde. Erst wenn die Verschraubung mit einem vorläufigen Drehmoment angezogen und sie ohne weiteres axial belastbar ist, übt der Werker einen stärkeren Druck auf den Handschrauber und das Zwischenglied aus und führt dadurch den Schaltzustand der Kupplungen herbei, bei dem der Kraftfluß vom Gehäuse zum Abtriebsglied geschaltet ist. Diese Auslegungsart der Zwischenglieder erscheint vor allem bei kleineren Größen von Ver-

schraubungsgut vorteilhaft, die beim Ansetzen der Schrauben oder Muttern axial nicht stark belastet werden dürfen.

[0028] Es soll nun noch auf Besonderheiten der einzelnen gezeichneten Ausführungsbeispiele eingegangen werden: Bei dem in Figur 2 dargestellten Zwischenglied 5 und bei dem Zwischenglied 5" nach Figur 4 sind die beiden Kupplungen 17 und 18; 17" und 18" jeweils durch ein Paar von einander entsprechenden Klauenkränze gebildet, die axial ineinander einrasten können. Mit Rücksicht auf die begrenzte, im Schließsinne wirkende Kraft - bei Kupplung 17, 17" die manuell aufgebraachte Axialkraft, bei Kupplung 18, 18" die Federkraft - dürfen die Seitenflanken der Klauen keine oder eine nur sehr geringe Neigung höchstens bis zur Selbsthemmungsgrenze haben, so daß durch die Klauenflanken und die Drehmomentbelastung keine Rückwirkung auf den Schaltzustand der Kupplungen eintritt.

[0029] Die Betätigung der zweiten Kupplung 18 des Ausführungsbeispiels nach Figur 2 ist etwas komplizierter gestaltet als die Betätigung der dortigen ersten Kupplung 17, was daran liegt, daß das axialbewegliche Teil 22 der zweiten Kupplung - vom Antriebsglied 10 aus gesehen - etwas ungünstig zugänglich ist. Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführung ist das axialbewegliche Teil 22 der zweiten Kupplung als Hülse 22a ausgebildet, die außen auf einem Führungsrohr 26 des Abtriebsgliedes verschiebbar ist. In das Führungsrohr sind axial verlaufende Langlöcher 27 eingearbeitet. Zwei kreuzweise angeordnete Mitnahmezapfen 28 ragen quer durch die Hülse 22a des axialbeweglichen Teils 22, durch die Langlöcher 27 und durch das Führungsrohr 26 hindurch, wobei an der Überkreuzungsstelle der Mitnahmezapfen ein Mittenstück 34 angeordnet ist. Aufgrund der die Hülse 22a und das Führungsrohr 26 an Langlöchern 27 durchquerenden Mitnahmezapfen ist die Hülse zwar axialbeweglich aber verdrehfest außen auf dem Führungsrohr des Abtriebsgliedes geführt, gleichwohl ist die Hülse im Zentrum des Führungsrohres über das Mittenstück axial zugänglich. Bei einer solchen Ausgestaltung kann eine mechanische Betätigungskraft im Öffnungssinne - entgegen der Kraft der Betätigungsfeder 32 - seitens des Antriebsgliedes 10 über den axial in das Führungsrohr 26 hineinragenden Druckzapfen 25 ausgeübt werden, der seinen Druck über das Mittenstück 34 und die Mitnahmezapfen auf die Hülse 22a weitergibt.

[0030] Bekanntlich kann mit einem Hebel ein Drehmoment nur dann ausgeübt werden, wenn gleichzeitig an zwei beabstandeten Stellen zwei einander entgegen gerichtete Kräfte einwirken, nämlich eine Aktionskraft und eine Gegenkraft. Wenn der Hebel mehr oder weniger frei beweglich ist, wie es beim Drehmomentenschlüssel der Fall ist, so muß bei dessen Betätigung in der Nähe des Drehzentrums die Gegenkraft aufgebracht werden. Normalerweise ist die Kette der drehmomentübertragenden Teile von der Abtriebswelle 2 des Handschraubers bis zum Verschraubungsgut relativ

kurz. Ferner sind die auftretenden Soll-Anzugsmomente nicht extrem hoch. Unter diesen Voraussetzungen kann der Drehmomentenschlüssel 9 beim Anziehen der Verschraubung auf Soll-Anzugsmoment mit dem Handschrauber gegengehalten werden. Um in dieser Hinsicht günstige Voraussetzungen zu schaffen, ist der außenseitig vom Gehäuse 7, 7', 7", 51 radial abragende, normierte Steckzapfen 8 zum Aufstecken des Drehmomentenschlüssels 9 axial am abtriebsseitigen Ende des Gehäuses 7, 7', 7", 51 angeordnet. Dadurch wird die Hauptlast beim Gegenhalten auf die bereits vorläufig fixierte Verschraubungsstelle des Werkstücks verlagert. U.U. kann es sogar vorteilhaft sein, den normierten Steckzapfen 8 gegenüber dem abtriebsseitigen Ende des Gehäuses 7" axial in Richtung auf die Verschraubungsstelle hin versetzt anzuordnen und ihn gegebenenfalls, d.h. wenn der Versatz größer als die axiale Stärke des Steckzapfens 8 ist, mit dem Gehäuse über eine gehäuse-integrierte Schale zu verbinden.

[0031] Es kann jedoch in einzelnen Anwendungsfällen vorkommen, daß eine relativ lange Schraubewelle, z.B. ein Verlängerungsstück 4 oder ein Drehgelenk, verwendet werden muß. Auch können im Einzelfall sehr hohe Soll-Anzugsmomente vorgeschrieben sein. In solchen Fällen kann der Drehmomentenschlüssel bei seiner Betätigung u.U. nicht mehr betriebssicher mit dem Handschrauber gegengehalten werden können. Deshalb ist für solche Fälle bei den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen ein Handgriff 29 (Figur 1) oder 29' (Figur 2) vorgesehen, der zum kraftvolleren und unmittelbaren Gegenhalten des Drehmomentenschlüssels verwendet werden kann. In beiden Fällen ist der Handgriff an einer Umfangsstelle angeordnet, die der des Steckzapfens 8 etwa diametral gegenüberliegt. Ein kraftvolleres Gegenhalten an dem Handgriff 29, 29' setzt allerdings voraus, daß der Werker beim Übergang zum Anziehen auf Soll-Anzugsmoment mit der linken Hand vom Handscharauber 1 zum Handgriff 29, 29' umgreifen muß.

[0032] Der Handgriff 29 (Figur 1) ragt etwa geradlinig radial vom Gehäuse des Zwischengliedes ab, was relativ viel Platz beansprucht. Um auch in etwas beengteren Umgebungsverhältnissen mit einem Handgriff 29' gegenhalten zu können, ist der Handgriff 29' (Figur 2) über zwei am Gehäuse 7 angeschweißte Wangen 30 etwa parallel zum Gehäuse 7 ausgerichtet.

[0033] Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel des Zwischengliedes 5' ist die erste Kupplung 17' als Steckkupplung mit einem Mehrkant-Steckzapfen 20' einerseits, nämlich antriebsseitig und einer konzentrisch dazu angeordneten Mehrkant-Stecköffnung 19' andererseits ausgebildet. Diese Steckkupplung erfordert einen Verstellweg vom ersten Anschnäbeln der Kupplungsteile bis zum vollständigen Einrasten, der der Länge des Steckzapfens 20' entspricht. Die zweite Kupplung 18' ist als Schiebemuffenkupplung mit einer Schiebemuffe 22b mit einer axialen Länge L_s ausgebildet, die außenseitig mit einem Keilwellenprofil und

innenseitig mit einem Keilnabenprofil versehen ist. Die Schiebemuffe greift in ein entsprechendes Keilnabenprofil auf der Innenseite des Gehäuses 7' und in ein Keilwellenprofil 39 auf dem Abtriebsglied 14' formschlüssig ein, ist aber in diesen Keilprofilen axial verschiebbar. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist das gehäuseseitige Keilnabenprofil axial etwa so lang (L_s) wie die Schiebemuffe 22b, wogegen das andere, nämlich das abtriebsseitige Keilwellenprofil 39 axial mindestens so lang (L_k) wie der Verschiebeweg s der Schiebemuffe 22b zuzüglich deren axialer Länge L_s bemessen ist.

[0034] Die Schiebemuffe 22b wird vom axial verschiebbaren Antriebsglied 10' über die Druckhülse 25' verschoben, und zwar wird beim Ansetzen des Schraubers an das Verschraubungsgutes und beim Andrücken der Schraubers das Antriebsglied entgegen der Kraft der Betätigungsfedern 31' und 32' nach rechts verschoben, wobei der Gesamte Verschiebeweg s relativ zum Zwischenglied zurückgelegt wird. Dabei wird die Schiebemuffenkupplung 18' geöffnet und anschließend die Steckkupplung 17' geschlossen. Das Zwischenglied ist nun für ein Durchtreiben von der Antriebs- (10') zur Abtriebsseite vorbereitet. Nach axialer Entlastung des Zwischengliedes 5' verschieben die Betätigungsfedern 31' und 32' die beiden Kupplungen 17' und 18' in Richtung 24, so daß sie in die in Figur 3 dargestellte Schaltstellung einnehmen, bei der das Gehäuse 7' bzw. der Drehmomentenschlüssel mit der Abtrieb 14' verdrehfest verbunden ist.

[0035] Bei den beiden in den Figuren 2 und 3 dargestellten Zwischengliedern 5 bzw. 5' sind die beiden Kupplungen 17 und 18 bzw. 17' und 18' baulich voneinander völlig getrennt. Sie werden im übrigen von der Antriebsseite aus, d.h. durch eine Axialverschiebung des Antriebsgliedes 10 bzw. 10' relativ zum Zwischenglied betätigt.

[0036] Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel des Zwischengliedes 5" wurde die Abtriebsseite zur Kupplungsbetätigung herangezogen. Dieser Lösungsweg ist in sofern erfolgversprechend, als es das Abtriebsglied 14" ist, welches in beiden Schaltzuständen mit einem der anderen Komponenten des Zwischengliedes, nämlich mit dem Antriebsglied 10" oder dem Gehäuse 7" gekoppelt ist. Konsequenterweise läßt sich die erforderliche wechselweise Betätigung der beiden Kupplungen 17" und 18" wesentlich einfacher und baulich kleiner realisieren, als bei den Ausführungsbeispielen mit antriebsseitiger Kupplungsbetätigung.

[0037] Bei dem in Figur 4 dargestellten Zwischenglied 5" ist das Abtriebsglied 14" axialbeweglich mit einem entsprechend ausgebildeten Gleitlager 41 im Zwischenglied gelagert, wogegen das Antriebsglied 10" mittels des axial unbeweglichen Kugellagers 35 axial feststehend im Gehäuse 7" gelagert ist. Die axialbeweglichen Teile 20" und 22" beider Kupplungen 17" und 18" sind mit dem Abtriebsglied 14" verbunden und zu

einem dort angeordneten einheitlichen Kupplungsflansch 43 vereinigt. Die Formschlußelemente der beiden beweglichen Kupplungsteile sind auf axial gegenüberliegenden Seiten des Kupplungsflansches 43 angeordnet. Wie bereits weiter oben erwähnt, sind auch bei dem in Figur 4 dargestellten Zwischenglied die Formschlußelemente der Kupplungsteile als Klauenkränze ausgebildet. Die am Antriebsglied 14" angebrachten Formschlußelemente des feststehenden Teils 19" der ersten Kupplung 17" und die am Gehäuse 7" angebrachten Formschlußelemente des feststehenden Teils 21" der zweiten Kupplung 18" sind in axialer Gegenüberstellung zu den Formschlußelementen des Kupplungsflansches 43 bei gehörigem gegenseitigen Axialabstand angeordnet. Und zwar entspricht der lichte Abstand der beiden zuletzt genannten, feststehenden Formschlußelemente mindestens dem Überalles-Maß der gegenüberliegenden Formschlußelemente des Kupplungsflansches 43 zuzüglich eines gewissen axialen Spieles.

[0038] Das Antriebs- (10") und das Abtriebsglied 14" sind teleskopartig ineinander verschiebbar und so gegenseitig geführt. Im übrigen ist das Abtriebsglied im Gehäuse 7" in dem Gleitlager 42 axial geführt. Zwischen Antriebs- und Abtriebsglied ist eine Betätigungsfeder 42 angeordnet, die die Formschlußelemente des Kupplungsflansches 43 axial in den feststehenden Teil 21" der zweiten Kupplung des Gehäuses spannt.

[0039] Aufgrund der abtriebsseitigen Betätigung der beiden Kupplungen 17" und 18" läßt sich die erwähnte platzsparende Bauweise der baulich kompaktierten Umschaltkupplung mit einem Kupplungsflansch 43, mit einem kurzen Schaltweg und einer mechanisch einfachen Betätigung realisieren, was insgesamt zu einem kompakten und kurzen Zwischenglied 5" führt.

[0040] Es liegt in der Natur der Sache, daß bei einem serienmäßigen Einsatz für jeden Verschraubungsvorgang ein bestimmter Werkzeugsatz hergerichtet und bezüglich seiner Arbeitsparameter wie Schlüsselweite, Länge und Art der Schrauberwelle, Einschraubmoment und Soll-Anzugsmoment, eingerichtet und justiert wird. Ein weitere einzustellender Arbeitsparameter kann auch die Vorspannkraft der Betätigungsfedern sein. Bei Überkopparbeiten, wo die Einschraubrichtung der Schwerkraftrichtung entgegen gerichtet ist, wird die Vorspannkraft der Betätigungsfedern geringer eingestellt werden müssen, als bei horizontalem Arbeiten. Umgekehrt wird man bei einer mit der Schwerkraftrichtung zusammenfallenden Einschraubrichtung die Vorspannkraft besonders hoch einstellen müssen. Dies hängt sicher auch von der Größe und dem Gewicht des jeweils verwendeten Handschraubers ab.

[0041] Die Justage der Vorspannkraft der Betätigungsfedern kann bereits durch gezielte Vorauswahl der Betätigungsfedern selber und/oder durch Auswahl von entsprechenden Beilagscheiben an den Federtellern erfolgen. Dieses Verfahren erlaubt jedoch nur eine

Klassierung der Vorspannkraft innerhalb relativ großer Stufen. Auch ist eine Umrüstung auf andere Einsatzfälle nach dieser Methode recht umständlich; das Zwischenglied müßte dazu zerlegt werden. Zur feinfühlig und einfachen Justage der Vorspannkraft der Betätigungsfeder 31' sind bei dem in Figur 3 dargestellten Zwischenglied 5' mehrere, vorzugsweise drei von außen zugängliche Justierschrauben 41 am Antriebsglied 10' vorgesehen, die in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Mit den Justierschrauben kann die Axialposition des Drehlagers 33' der Federabstützung relativ zum Antriebsglied eingestellt werden, womit unmittelbar die Federvorspannung beeinflußt wird. Bei dem in Figur 4 gezeigten Zwischenglied 5" ist zentrisch am Antriebsglied 10" eine Justierschraube 45 vorgesehen. Die Justierschrauben sind vorzugsweise schwergängig verdrehbar, was z.B. durch einen integrierten Kunststoffring bewirkt werden kann, so daß die eingestellte Vorspannung sich nicht ungewollt dejustieren kann.

[0042] Die in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten und bisher beschriebenen Zwischenglieder 5, 5', 5" funktionieren - wie gesagt - nach dem Umschaltprinzip. Nachfolgend soll noch auf ein in Figur 5 gezeigtes Zwischenglied 50 näher eingegangen werden, welches nach dem hier so genannten Freilaufprinzip arbeitet. Dieses Zwischenglied ist sehr einfach und vor allem unter Verwendung bereits handelsüblicher Komponenten aufgebaut.

[0043] Das Zwischenglied 50 nach Figur 5, weist außenseitig ein ringförmiges Gehäuse 51 auf, von dem außenseitig der bereits mehrfach erwähnte, normierte Steckzapfen 8 abragt. In dem Gehäuse 51 ist ein Übertragungsglied 53 drehbar in einem Gleitlager 54 gelagert. Das Übertragungsglied ist am einen Ende (in Figur 5 links) zumindest mittelbar - näheres dazu weiter unten - mit einer normierten Mehrkant-Mitnahmeöffnung 55 und am anderen Ende mit einem dazu passenden Mehrkant-Mitnahmezapfen 16 versehen. Zwischen dem ringförmigen Gehäuse 51 und dem Übertragungsglied 53 ist eine in Anzugs-Drehrichtung des Verschraubungsgutes 6 sperrende Ratsche angeordnet, wobei in Figur 5 lediglich die zugehörige Zahnreihe 52 gezeichnet ist. In dem ringförmigen Gehäuse 51 ist ein elastisch vorgespannter Sperrzahn schwenkbar gelagert, der sich tangential sperrend in die Zahnlücken der Zahnreihe 52 hineinstellt. Anstelle einer formschlüssig arbeitenden Ratsche ist auch ein kraftschlüssig und geräuschfrei arbeitender Freilauf denkbar. Die Sperrichtung ist so, daß bei stillstehendem Gehäuse 51 das Übertragungsglied 53 in Einschraubdrehrichtung des Verschraubungsgutes verdreht, die entgegengesetzte Drehrichtung jedoch gesperrt ist.

[0044] Beim Arbeiten mit dem Zwischenglied 50 wird das Verschraubungsgut mit dem Handschrauber eingedreht und bis zu einem vorläufigen Moment angezogen, wobei sich das Übertragungsglied 53 in dem stillstehenden Gehäuse 51 in Einschraub-Drehrichtung

drehen kann. Nach Stillstand der Schrauberwelle und des Übertragungsgliedes 53 kann der Werker unmittelbar anschließend das Übertragungsglied mittels der nun greifenden Ratsche in der selben Drehrichtung wie zuvor bis zum Erreichen des Soll-Anzugsmomentes weiterdrehen. Es braucht nicht umgeschaltet und/oder nichts verändert zu werden, weil die Tendenz der Relativedrehung beim Weiterdrehen des Übertragungsgliedes 53 mittels des Gehäuses 51 gegenüber der vorherigen Relativedrehung gerade umgekehrt ist.

[0045] Es kommt beim serienmäßigen Montieren von Verschraubungen trotz sorgfältiger Fertigung und ständiger Überprüfungen der Gewinde hin und wieder vor, daß eine Schraube oder ein werkstückseitiges Gewinde schadhaft ist und die Schraube nicht sofort in das Gewinde hineingleitet. In einem solchen Fall muß die angesetzte und teilweise eingedrehte Schraube herausgeschraubt und die alte oder u.U. eine neue Schraube erneut und vorsichtiger angesetzt werden. Unter Umständen muß das Werkstück nachgearbeitet werden. Eine schadhafte Schraube kann mit dem auf Linkslauf geschalteten Handschrauber herausgeschraubt werden, sofern auch die Ratsche in dem Zwischenglied 50 in ihrer Sperrwirkung aufgehoben wurde, was von der Ausstattung her meist möglich und üblich ist. Da das Entsperrn des gehäuseseitigen Freilaufes in der Hektik jedoch leicht vergessen werden kann, besteht in einem solchen Fall die Gefahr, daß das Gehäuse 51 mitsamt dem daran befindlichen Drehmomentenschlüssel rasch in Drehung versetzt wird. Der herumwirbelnde Drehmomentenschlüssel stellt eine Gefahr für den Werker dar, der den Hebel an den Kopf oder an die Hand geschlagen bekommen kann.

[0046] Um eine solche Gefährdung auszuschließen, ist ein Stück der drehmoment-übertragenden Glieder, nämlich, das Teil, das die schrauberseitige Mehrkant-Mitnahmeöffnung 55 trägt, mit dem eigentlichen Übertragungsglied 53 drehbeweglich über ein Lager 56 verbunden, wobei - abgesehen von einem normalen Lagerspiel - eine Axialbeweglichkeit der verbundenen Teile ausgeschlossen ist. Und zwar ist der hintere, am Gehäuse 51 überstehende Teil des Übertragungsgliedes 53 von einem weiteren Gehäuse 58 umgeben, welches in das die schrauberseitige Mehrkant-Mitnahmeöffnung 55 tragende Teil übergeht. Die relative Drehbeweglichkeit von Übertragungsglied 53 und weiterem Gehäuse 58 in Anzugs-Drehrichtung des Verschraubungsgutes 6 ist durch eine zwischen den genannten Teilen 53 und 58 angeordnete, weitere Ratsche 57 oder Freilauf gesperrt, wobei auch hier lediglich die zugehörige Zahnreihe 57 gezeichnet ist. Es handelt sich also um die Hintereinanderanordnung zweier Ratschen oder Freiläufe mit untereinander gleicher Sperr-Richtung. Durch die vorgeschaltete weitere Ratsche wird ein Zurückdrehen des Übertragungsgliedes 53 und damit ein Zurückdrehen des Drehmomentenschlüssels durch den Handschrauber verhindert. Ein Herausdrehen einer angesetzten, schadhaften Schraube mit dem

Handschrauber ist gleichwohl möglich, wenn beide Rät-schen oder Freiläufe in ihrer Sperr-Richtung umge-schaltet werden können. In einem solchen Fall, wo beide Ratschen 52 und 57 in der Sperrrichtung umge-kehrt wurden, kann der Werker ohne Gefährdung ohne weiters eine angesetzte, schadhafte Schraube mit dem Handschrauber heraus-schrauben. Zweckmäßigerweise sind die Betätigungseinrichtungen zur Umschaltung beider Ratschen oder Freiläufe von "rechts-sperrend" zu "links-sperrend" und umgekehrt derart zwangsweise miteinander gekoppelt, daß beide Ratschen oder Frei-läufe nur gemeinsam und untereinander gleichsinnig umgeschaltet werden können. Unter dieser Vorausset-zung kann das Kombiwerkzeug auch zum Herausdrehen von Schrauben verwendet werden, gleichwohl ist die oben geschilderte Gefährdung beim Herausdrehen einer schadhafte Schraube selbst bei Unachtsamkeit zuverlässig gebannt.

[0047] Es ist denkbar, daß in einer gegenüber der Ausgestaltung nach Figur 5 modifizierten Variante die gemeinsame Umschaltung der Sperrrichtung der beiden Freiläufe z.B. durch eine gemeinsame Axialverschiebung der beiden Gehäuseteile 58 und 51 gegenüber dem darin drehbeweglich gelagerten Übertragungsglied 53 erfolgt. Dazu müßten zum einen die beiden Gehäuseteile 58 und 51 zwar zueinander verdrehbar aber axial zwangsweise aneinander gekoppelt sein. Zum anderen müßten die beiden Gehäuseteile 58 und 51 um wenigstens die Breite der Zahnreihen der Rät-schen axial verschiebbar sein. Darüber hinaus müßten für jede der beiden Rät-schen nebeneinander jeweils zwei unterschiedliche Zahnreihen in das Übertragungsglied 53 eingearbeitet sein, von denen die eine Zahn-reihe in der einen und die andere Zahnreihe in der entgegengesetzten Drehrichtung sperrend mit ein und dem selben Sperrzahn zusammenwirkt. In kinematischer Umkehr wäre es auch denkbar, daß zwar - wie in Figur 5 gezeigt - für jede der beiden Rät-schen jeweils nur eine Zahnreihe in dem Übertragungsglied 53 vorge-sehen ist, aber in den axial verbundenen, zueinander verdrehbaren Gehäuseteilen 58 und 51 axial versetzt jeweils zwei für entgegengesetzte Drehrichtungen sper-rende Sperrzähne gelagert sind. In diesem Fall müßten die Zahnprofile in den Zahnreihen 57 und 52 so ausge-bildet sein, daß sie mit beiden Sperrzahnarten zusam-menwirken, d.h. für beide Drehrichtungen sperrend wirken können. Eine im normalen Schraubetrieb wirk-same, axiale Endposition - Normalstellung - müßte durch eine im Innern des Zwischengliedes angeordnete Rückstellfeder gesichert sein, wogegen die gegenüber-liegende, beim Zurückschrauben einzustellende End-position - Rückdrehstellung - unter Überwindung der Rückstellkraft manuell durch den Werker herbeigeführt wird. In jeweils einer der beiden axialen Endstellungen der Gehäuseteile in Relation zum Übertragungsglied liegen die jeweiligen Sperrzähne neben den zugehörigen Zahnreihen und gleiten wirkungslos über eine glatte Umfangsfläche des Übertragungsgliedes hinweg.

[0048] Eine weitere, auf der Variante nach Figur 5 aufbauende Lösung, die ebenfalls das gefahrlose Her-ausdrehen unsachgemäß eingeschraubter Schrauben oder Muttern erlaubt, kombiniert die Freilaufösung nach Figur 5 mit einer Umschaltlösung nach einer der Figuren 2 bis 4, wobei durch eine Umschaltung die Frei-läufe im Kraftfluß umgangen werden und dieser vom Antriebsglied 55 unmittelbar auf den Abtriebszapfen 16 unter Umgehung der Rät-schen durchgeschaltet wird. Grundsätzlich entspricht diese Kombinationslösung zumindest im äußeren Bereich der Darstellung nach Figur 5, wobei jedoch in diesem Fall die beiden Rät-schen nicht im herkömmlichen Sinn umschaltbaren ausgebildet sind.

[0049] Um diese Kombinationslösung konstruktiv besonders einfach und bei geringem Bauvolumen und Gewicht umsetzen zu können, wird zweckmäßigerweise vorgeschlagen, auch in diesem Fall die beiden Gehäuseteile 58 und 51 zwar zueinander drehbar zu lagern aber axial zwangsweise aneinander zu koppeln und diese Gehäuseteile um wenigstens die Breite der Zahnreihen der Rät-schen gemeinsam gegenüber dem darin drehbeweglich gelagerten Übertragungsglied 53 axialverschiebbar zu lagern. Die eine im normalen Schraubetrieb wirksame, axiale Endposition - Normal-stellung - ist durch eine im Innern des Zwischengliedes angeordnete Rückstellfeder gesichert, wogegen die gegenüberliegende, beim Zurückschrauben einzustel-lende Endposition - Rückdrehstellung - unter Überwin-dung der Rückstellkraft manuell durch den Werker herbeigeführt wird. In der Rückdrehstellung der beiden Gehäuseteile 58 und 51 gegenüber dem Übertragungsglied 53 liegen die jeweiligen Sperrzähne neben den Zahnreihen 57 bzw. 52 und gleiten wirkungslos über eine glatte Umfangsfläche des Übertragungsgliedes 53 hinweg. Durch eine solche Ausgestaltung können die Freiläufe bzw. Rät-schen aus dem Kraftfluß des Zwi-schengliedes herausgenommen bzw. umgangen wer-den.

[0050] Um nun auf ebenfalls einfache Weise das die Mitnahmeöffnung 55 tragende, schrauberseitige Antriebsglied unmittelbar und drehstarr mit dem den Abtriebszapfen 16 tragenden Übertragungsglied 53 ankuppeln zu können, wird die erwähnte Axialbeweg-lichkeit der Gehäuseteile 58 und 51 gegenüber dem Übertragungsglied 53 ausgenutzt, um eine bei dieser zeichnerisch nicht dargestellten Variante im Innern des Zwischengliedes vorgesehene Kupplung schließen zu können. Zu diesem Zweck kann beispielsweise am Boden des topfförmigen Gehäuseteiles 58 ein axial abragender Mitnahmetapfen vorgesehen sein, der umfangsseitig gezahnt ist. An der gegenüberliegenden Stirnseite des Übertragungsgliedes 53 ist koaxial zum Mitnahmetapfen eine entsprechend profilierte Mitnah-meöffnung angeordnet, in die der Mitnahmetapfen axial einfahren kann, wodurch eine drehfeste Verbindung hergestellt wird. Allerdings muß durch Bemessung und gegenseitige Abstimmung der axialen Verschiebewege

sichergestellt sein, daß die solcherart geschaffene Kupplung erst greift, nachdem die Freiläufe bzw. Rät-schen außer Eingriff gebracht sind. Aufgrund einer sol-chen Kupplung kombiniert mit dem Wirkungslos machen der Freiläufe bzw. Rät-schen kann ebenfalls eine Schraube gefahrlos wieder aus dem Werkstück heraus-geschraubt werden.

Patentansprüche

1. Motorisch angetriebener, bezüglich des abgegeben Drehmomentes voreinstellbarer Handschrauber mit einer Abtriebswelle und einem am zugänglichen Ende der Abtriebswelle angebrachten, normierten Mehrkant-Mitnahmezapfen oder einer normierten Mehrkant-Mitnahmeöffnung zum verdrehfesten Aufstecken von drehmoment-übertragenden Teilen, die mit einer dazu passenden, normierten Mehrkant-Mitnahmeöffnung oder Mehrkant-Mitnahmezapfen versehen sind, mit denen eine Drehmomentverbindung zwischen Handschrauber und dem zu verdrehenden Verschraubungsgut herstellbar ist, ferner mit einem in die Drehmomentverbindung der Abtriebswelle zum Verschraubungsgut hin eingefügten Zwischenglied, welches an den axial gegenüberliegenden Enden jeweils mit einem normierten Mehrkant-Mitnahmezapfen bzw. einer Mehrkant-Mitnahmeöffnung versehen ist, ferner mit einem radial vom Zwischenglied zumindest mittelbar abragenden, sich beim motorischen Verdrehen des Zwischengliedes nicht mitdrehenden, ebenfalls normierten Steckzapfen, auf den ein radial abragender Drehmomentschlüssel biegesteif aufgesteckt ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Zwischenglied (5, 5', 5'') als ein ein Antriebs-glied (10, 10', 10'') mit antriebsseitigem Mehrkant-zapfen oder -öffnung (13) und ein davon unabhängig abtriebsseitiges Antriebsglied (14, 14', 14'') mit abtriebsseitigem Mehrkantzapfen oder -öffnung (16) unabhängig voneinander drehbar lagerndes Gehäuse (7, 7', 7'') ausgebildet ist, welches außen-seitig unmittelbar den normierten Steckzapfen (8) zum biegesteifen Aufstecken des radial abragenden Drehmomentschlüssels (9) trägt, in welchem Gehäuse (7, 7', 7'') außerdem die nachfolgend erwähnten Teile untergebracht sind:

- eine erste lösbare Kupplung (17, 17', 17'') mit einem feststehenden (19, 19', 19'') und einem axial beweglichen Kupplungsteil (20, 20', 20''), mit der das Antriebsglied (10, 10', 10'') mit dem Abtriebsglied (14, 14', 14'') des Zwischengliedes (5, 5', 5'') drehstarr verbind-bar ist und
- eine zweite lösbare Kupplung (18, 18', 18'') ebenfalls mit einem feststehenden (21, 21', 21'') und einem axial beweglichen Kupplungs-

teil (22, 22', 22''), mit der das Gehäuse (7, 7', 7'') des Zwischengliedes (5, 5', 5'') mit dem Abtriebsglied (14, 14', 14'') drehstarr verbind-bar ist,

➤ wobei die Schließ- und die Öffnungsstel-lung der ersten Kupplung (17, 17', 17'') axial entgegengesetzt liegen zur Schließ- und Öff-nungsstellung der zweiten Kupplung (18, 18', 18'') und wobei die beweglichen Kupplungsteile (20, 20', 20''); (22, 22', 22'') der ersten (17, 17', 17'') und der zweiten Kupplung (18, 18', 18'') miteinander mechanisch so gekoppelt sind (25, 25', 43), daß die beiden Kupplungen (17 und 18; 17' und 18'; 17'' und 18'') gemeinsam als Umschalt- oder Wechselkupplung fungieren.

2. Handschrauber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
beide Kupplungen (17 und 18; 17' und 18'; 17'' und 18'') als Formschlußkupplungen ausgebildet sind.

3. Handschrauber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das bewegliche Teil (20, 22; 20', 22') jedes der bei-den Kupplungen (17 und 18; 17' und 18') jeweils durch eine Betätigungsfeder (31, 32; 31', 32') in eine bestimmte Endstellung gespannt ist, und zwar das bewegliche Teil (20, 20') der ersten Kupplung (17, 17') in die Öffnungsstellung und das (22, 22') der zweiten Kupplung (18, 18') in die Schließstel-lung der jeweiligen Kupplung.

4. Handschrauber nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Antriebsglied (10, 10') axialbeweglich im Gehäuse (7, 7') des Zwischengliedes (5, 5') gela-gert ist und beide Kupplungen (17, 18; 17', 18') gemeinsam durch eine Axialbewegung des Antriebsglied (10, 10') in Richtung (23) auf das Ver-schraubungsgut (6) zu entgegen der Kraft der Betä-tigungsfedern (31, 32; 31', 32') betätigbar sind.

5. Handschrauber nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch die Gemeinsamkeit folgen-der Merkmale:

- das Abtriebsglied (14'') ist axialbeweglich im Zwischenglied (5'') gelagert,
- die axialbeweglichen Teile (20'', 22'') beider Kupplungen (17'', 18'') sind mit dem Abtriebs-glied (14'') verbunden und zu einem dort ange-ordneten einheitlichen Kupplungsflansch (43) vereinigt,
- die Formschlußelemente der beiden beweglichen Teile (20'', 22'') der Kupplungen (17'', 18'') sind auf axial gegenüberliegenden Seiten des Kupplungsflansches (43) angeord-net,

- die am Antriebsglied (10'') angebrachten Formschlußelemente des feststehenden Teils (19'') der ersten Kupplung (17'') und die am Gehäuse (7'') angebrachten Formschlußelemente des feststehenden Teils (21'') der zweiten Kupplung (18'') sind in axialer Gegenüberstellung zu den Formschlußelementen des Kupplungsflansches (43) angeordnet,
- zwischen Antriebs- (10'') und Abtriebsglied (14'') ist eine Betätigungsfeder (42) angeordnet, die die Formschlußelemente des Kupplungsflansches (43) axial in den feststehenden Teil (19'') der zweiten Kupplung (18'') am Gehäuse (7'') spannt.
6. Handschrauber nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** im axial entlasteten Zustand des Zwischengliedes (5, 5', 5'') die zweite Kupplung (18, 18', 18'') im Schließzustand und die erste Kupplung (17, 17'') im Öffnungszustand ist und daß durch axiale Belastung des Zwischengliedes (5, 5', 5'') die zweite Kupplung (18, 18', 18'') in den Öffnungszustand und die erste Kupplung (17, 17'') in den Schließzustand überführbar ist und in entgegengesetzter Richtung (24) umgekehrt.
7. Handschrauber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Kupplungen (17, 18; 17'', 18'') jeweils durch ein Paar von einander entsprechender, axial ineinander einrastbarer Klauenkränze gebildet sind.
8. Handschrauber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Kupplung (17'') als Steckkupplung mit einem Mehrkant-Steckzapfen (20') einerseits und einer konzentrisch dazu angeordneten Mehrkant-Stecköffnung (19'') andererseits und daß die zweite Kupplung (18'') als Schiebemuffenkupplung mit einer außenseitig mit einem Keilwellenprofil und innenseitig mit einem Keilnabenprofil versehenen Schiebemuffe (22b) ausgebildet ist, die in ein entsprechendes Keilnabenprofil auf der Innenseite des Gehäuses (7'') und in ein Keilwellenprofil (39) auf dem Abtriebsglied (14'') axial verschiebbar eingreift, wobei eines der zuletzt genannten Keilprofile axial etwa so lang (L_s) wie die Schiebemuffe (22b) und das andere der zuletzt genannten Keilprofile (39) axial mindestens so lang (L_k) wie der Verschiebeweg (s) der Schiebemuffe (22b) zuzüglich deren axialer Länge (L_s) bemessen ist.
9. Handschrauber nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorspannkraft zumindest einer der Betätigungsfedern (31', 42) mittels von außen zugänglicher Justierschrauben (40, 45) einstellbar ist.
10. Motorisch angetriebener, bezüglich des abgegeben Drehmomentes voreinstellbarer Handschrauber mit einer Abtriebswelle und einem am zugänglichen Ende der Abtriebswelle angebrachten, normierten Mehrkant-Mitnahmezapfen oder einer normierten Mehrkant-Mitnahmeöffnung zum verdrehfesten Aufstecken von drehmoment-übertragenden Teilen, die mit einer dazu passenden, normierten Mehrkant-Mitnahmeöffnung oder Mehrkant-Mitnahmezapfen versehen sind, mit denen eine Drehmomentverbindung zwischen Handschrauber und dem zu verdrehenden Verschraubungsgut herstellbar ist, ferner mit einem in die Drehmomentverbindung der Abtriebswelle zum Verschraubungsgut hin eingefügten Zwischenglied, welches an den axial gegenüberliegenden Enden jeweils mit einem normierten Mehrkant-Mitnahmezapfen bzw. einer Mehrkant-Mitnahmeöffnung versehenen ist, ferner mit einem radial vom Zwischenglied abragenden, sich beim motorischen Verdrehen des Zwischengliedes aufgrund eines integrierten, in Einschraubdrehrichtung sperrenden Freilauf es bzw. einer Ratsche nicht mitdrehenden, ebenfalls normierten Steckzapfen, auf den ein radial abragender Drehmomentschlüssel biegesteif aufgesteckt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der motorisch drehmomentübertragende Anteil des Zwischengliedes (50) in zwei relativ zueinander drehgelagerte Teile, nämlich in ein die schrauberseitige Mehrkant-Mitnahmeöffnung (55) oder den Mitnahmezapfen enthaltendes Teil (58) einerseits und ein die abtriebsseitige Mehrkant-Mitnahmeöffnung oder den Mitnahmezapfen (16) enthaltendes Übertragungsglied (53) andererseits unterteilt ist, wobei die relative Drehbeweglichkeit der genannten Teile (53 und 58) zueinander in Anzugs-Drehrichtung des Verschraubungsgutes (6) durch eine zwischen den genannten Teilen (53 und 58) angeordnete, weitere Ratsche (57) oder Freilauf gesperrt ist.
11. Handschrauber nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Ratschen (52 und 57) oder Freiläufe zwangsweise simultan in ihrer Sperr-Richtung umschaltbar sind.
12. Handschrauber nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Freiläufe im Kraftfluß des Zwischengliedes umgehbar oder wirkungslos machbar sind und das Antriebsglied des Zwischengliedes verdrehfest an dessen Abtriebsglied ankuppelbar ist.
13. Handschrauber nach Anspruch 1 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß**

der außenseitig vom Gehäuse (7, 7', 7'', 51) radial abragende, normierte Steckzapfen (8) zum Aufstecken eines Drehmomentschlüssels (9) axial am abtriebsseitigen Ende des Gehäuses (7, 7', 7'', 51) angeordnet ist.

5

14. Handschrauber nach Anspruch 1 oder 10,

dadurch gekennzeichnet, daß

der außenseitig vom Zwischenglied (5'') radial abragende, normierte Steckzapfen (8) zum Aufstecken eines Drehmomentschlüssels (9) gegenüber dem abtriebsseitigen Ende des Gehäuses (7'') axial in Richtung Verschraubungsgut (6) versetzt angeordnet ist.

10

15

15. Handschrauber nach Anspruch 1 oder 10,

dadurch gekennzeichnet, daß

auf der dem Steckzapfen (8) zum Aufstecken eines Drehmomentschlüssels (9) etwa diametral gegenüberliegenden Umfangsseite des Gehäuses (7) des Zwischengliedes (5) ein Handgriff (29, 29') zum Gegenhalten des aus Drehmomentenschlüssel (9) und Zwischenglied (5) bestehenden Verbundes außenseitig am Gehäuse (7) angebracht ist.

20

25

16. Handschrauber nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Handgriff (29') etwa parallel zum Gehäuse (7) ausgerichtet ist.

30

35

40

45

50

55

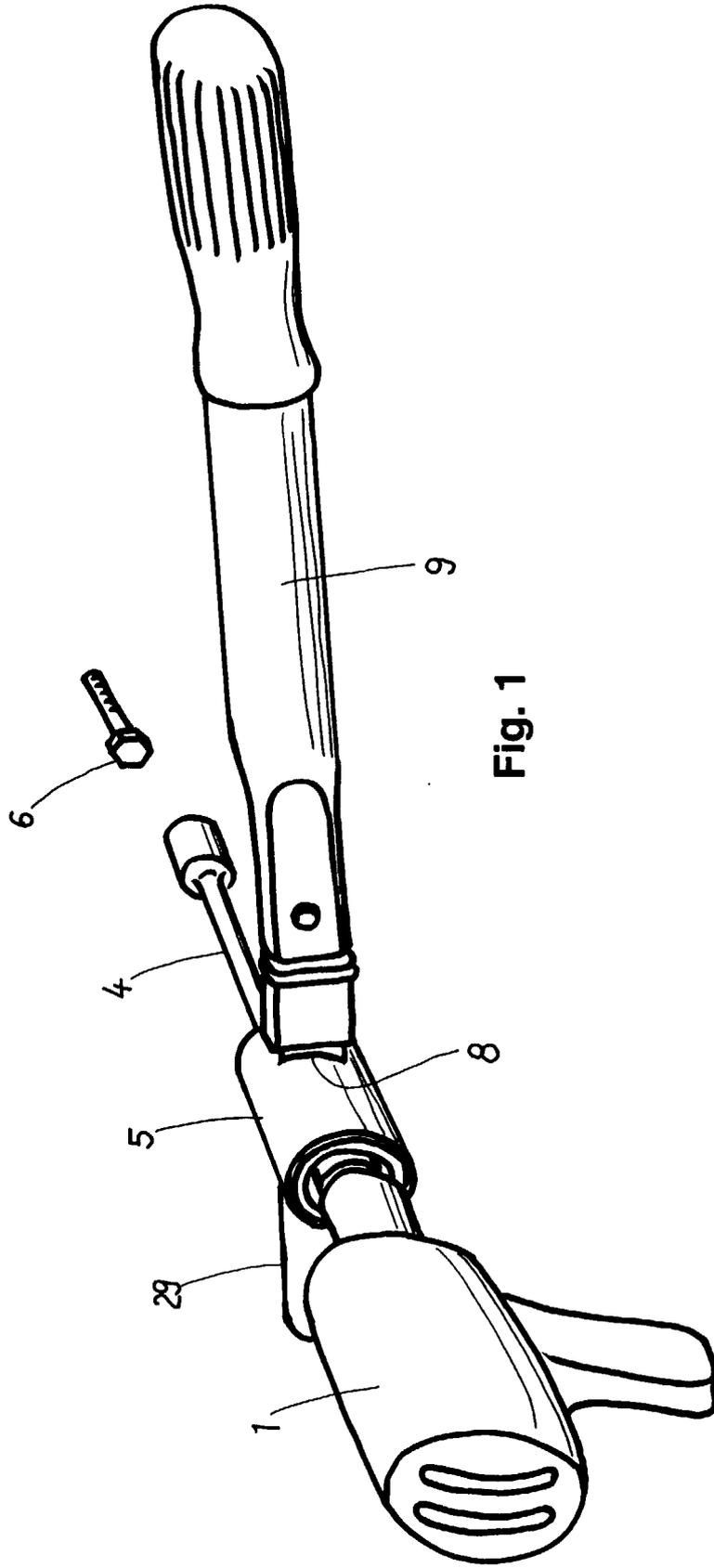


Fig. 1

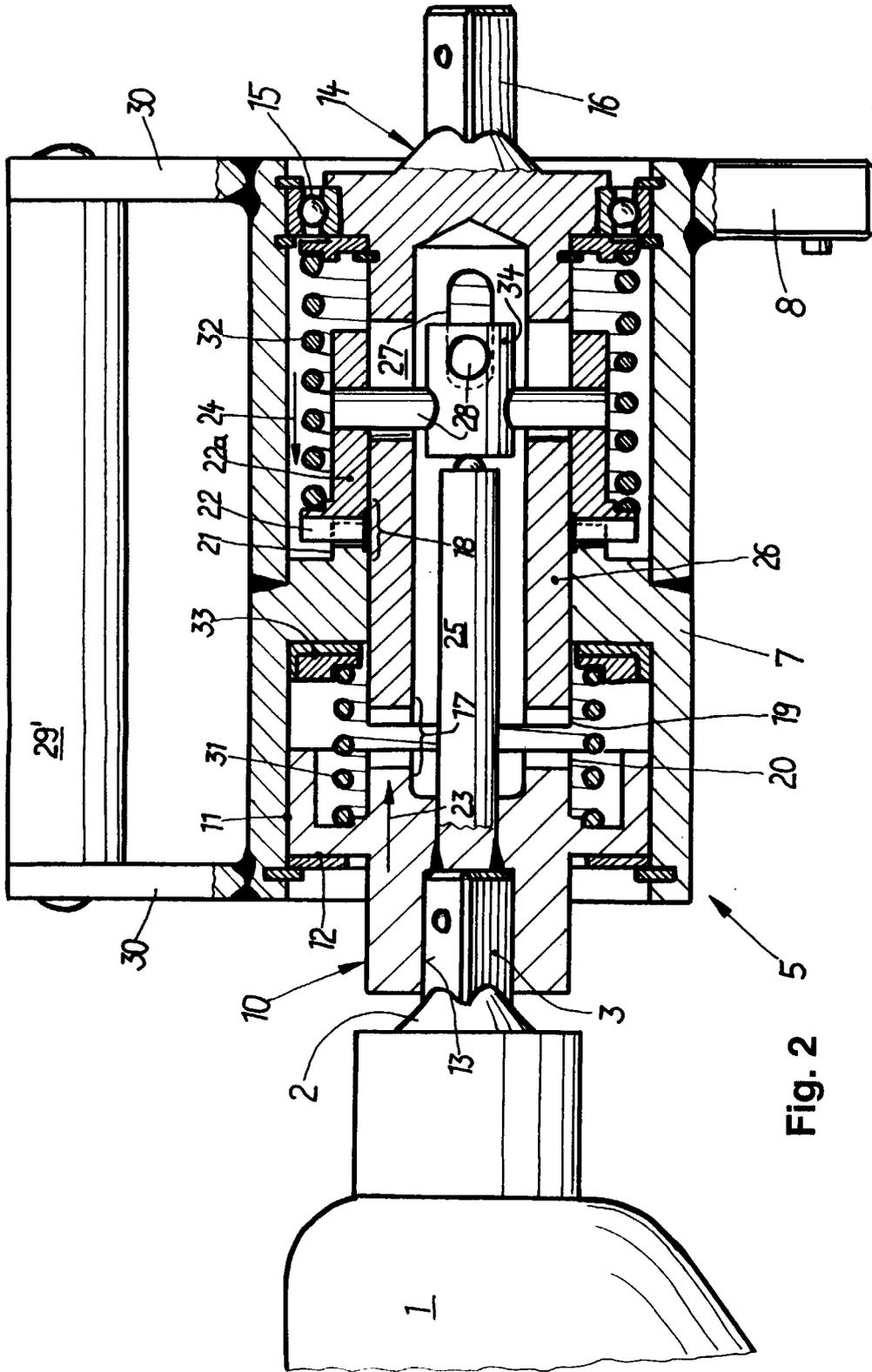
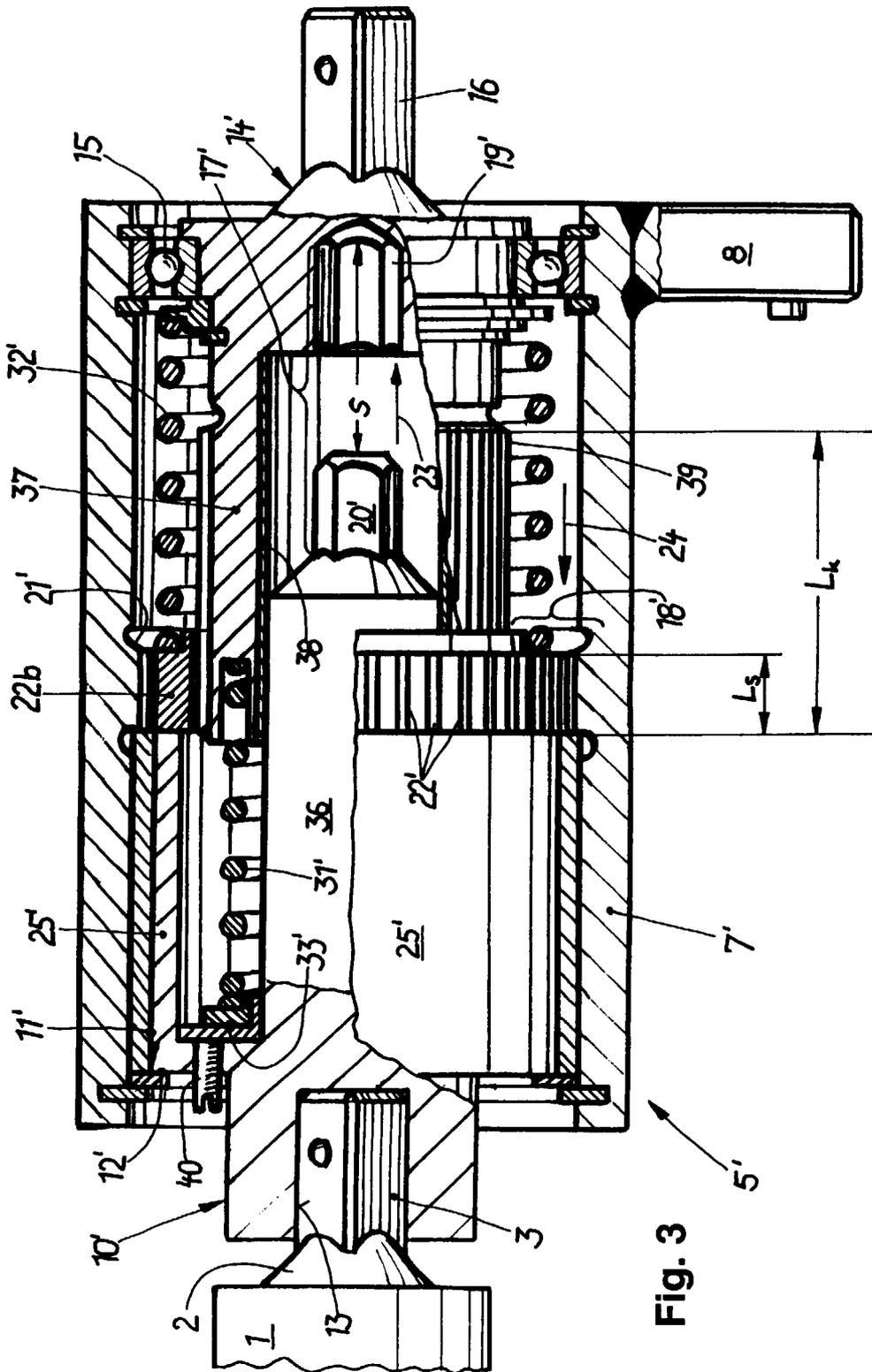


Fig. 2



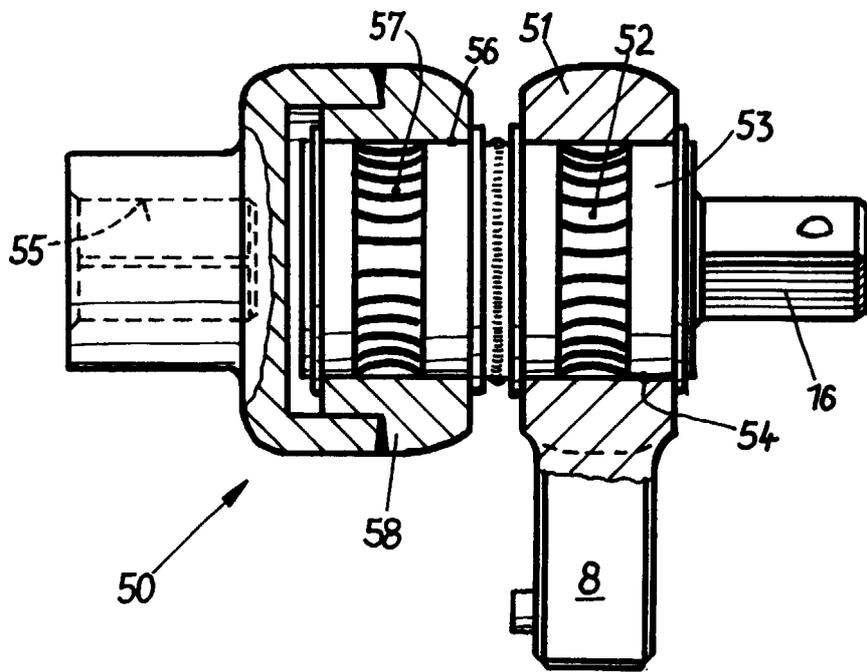


Fig. 5