



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 949 045 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: B25B 13/48

(21) Anmeldenummer: 99104733.3

(22) Anmeldetag: 10.03.1999

(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

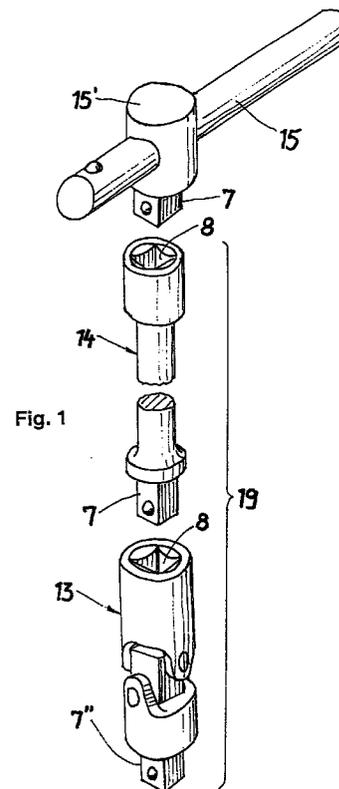
(30) Priorität: 06.04.1998 DE 19815310
27.01.1999 DE 19903173

(71) Anmelder: DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Dominik, Josef
71686 Remseck (DE)

(54) Aus mehreren standardisierten Teilen zusammengesetzter Schraubenschlüssel für schlecht zugängliche Verschraubungsstellen

(57) Die Erfindung betrifft einen mehrteilig zusammengesetzten, abgewinkelten Schraubenschlüssel, bei dem an einen biegebeanspruchten Handhebel über Vierkant-Steckverbindungen eine torsionsbeanspruchte, mehrteilige Übertragungswelle angebracht ist, an deren unteren Ende ein Schlüsseleinsatz aufsteckbar ist. Um schlecht zugängliche Verschraubungsstellen mit einem solchen Schraubenschlüssel besser erreichen oder überhaupt erreichen zu können, ist erfindungsgemäß ein radialer Versatz zwischen der Übertragungswelle und dem Schlüsseleinsatz unter Zwischenfügung eines Zwischenhebels vorgesehen. Der Zwischenhebel trägt an seinem einen Ende eine parallel zur Drehachse ausgerichtete Vierkant-Stecköffnung und an seinem anderen Ende eine prismatische, parallel zur Drehebene orientierte, im Querschnitt rechteckige Stecköffnung. Der Schlüsseleinsatz weist einen radial in Bezug auf die Drehachse abragenden, im Querschnitt rechteckigen Steckzapfen auf, der in die rechteckige Stecköffnung des Zwischenhebels einsteckbar ist. Der Zwischenhebel kann seinerseits aus mehreren zusammensteckbaren Teilen zusammengesetzt sein und dann aus einem Anschlußteil und einem Zwischenstück bestehen. Ersteres trägt die Vierkant-Stecköffnung und einen radial zur Verdrehachse abragenden, im Querschnitt rechteckigen Steckzapfen, und letzteres weist beiderends je eine rechteckige Stecköffnung auf. Im Fall eines einstückigen Zwischenhebels ist dieser möglichst kurz ausgebildet. Er kann bedarfsweise durch einsteckbare Verlängerungsstücke verlängert werden, die einerseits einen rechteckigen Steckzapfen und andererseits eine entsprechende rechteckige Stecköffnung aufweisen.



EP 0 949 045 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen aus mehreren standardisierten Teilen zusammengesetzten Schraubenschlüssel für schlecht zugängliche Verschraubungsstellen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wie er beispielsweise aus der Werkstattpraxis, insbesondere des Kfz-Reparaturgewerbes bekannt ist. Die zusammensetzbaren Einzelteile solcher Schraubenschlüssel sind druckschriftlich z.B. aus den Verkaufskatalogen einschlägiger Fachfirmen bekannt.

[0002] Aus den bekannten Teilen lassen sich lediglich T-förmig oder L-förmig ausgebildete Schraubenschlüssel zusammensetzen, die im Wesentlichen aus einem Handhebel und einer vorzugsweise mehrteiligen Übertragungswelle bestehen. Mit solchen Schlüsseln lassen sich tief versenkt liegende Verschraubungsstellen erreichen. Durch ein in die Übertragungswelle endseitig eingesetztes Gelenk lassen sich auch noch Schrauben oder Muttern erreichen, die zwar geradlinig zugänglich sind, deren Achse aber geneigt zur Übertragungswelle des angesetzten Schraubenschlüssels angeordnet ist.

[0003] Die Motorräume von modernen Personenkraftwagen sind mehr und mehr eng mit Aggregaten vollgepackt, so daß die Zugänglichkeit zu einzelnen Verschraubungsstellen durch Überbauung zum Teil ganz erheblich gestört ist. In der Serienmontage ist dies nicht weiter schädlich, weil die Teile dort in montage-rechter Reihenfolge eingebaut werden und/oder weil in der Serienmontage bedarfsweise hochspezialisierte Sonderwerkzeuge zum Einsatz gebracht werden können. Im Bereich der Kraftfahrzeugreparatur müssen jedoch gelegentlich Teile erneuert werden, deren Verschraubungsstellen von anderen Aggregaten überbaut sind. Außerdem sollen in diesem mehr handwerklich und mittelständisch ausgerichteten Gewerbe aus Kostengründen möglichst wenig marken- und typgebundene Sonderwerkzeuge erforderlich werden. Aufgrund dessen läßt es sich bei Reparaturen häufig nicht vermeiden, überbauenden Aggregate zunächst auszubauen, dann das zu reparierende Teil auszutauschen und schließlich die überbauenden, demontierten Aggregate wieder einzubauen. Diese nur aus Gründen der Zugänglichkeit zu bestimmten Verschraubungsstellen erforderlichen Demontage- und Montageumfänge von an sich nicht betroffenen Aggregaten nehmen gelegentlich weit mehr Zeit als die eigentliche Reparatur in Anspruch und müssen vom Kunden mit bezahlt werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, den gattungsgemäß zugrundegelegten Schraubenschlüssel dahingehend zu verbessern, daß bisher aufgrund von Überbauungen nicht zugängliche Verschraubungsstellen mit dem Schraubenschlüssel auch ohne Demontage überbauender Aggregate erreicht und betriebssicher gelöst bzw. angezogen werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird bei Zugrundelegung des gattungsgemäßen Schraubenschlüssels erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von

Anspruch 1 gelöst. Danach ist ein radialer Versatz zwischen dem verschraubungsseitigen Ende der Übertragungswelle des Schraubenschlüssels und dem Schlüsseleinsatz unter Zwischenfügung eines radialen Zwischenhebels vorgesehen, der aus zwar neuartigen, aber sich in bestehende Standards einfügenden Teilen zusammensteckbar ist. Erfindungsgemäß kann ein Z-förmig gekröpfter, also zweifach abgekröpfter Schraubenschlüssel zusammengesteckt werden. Mit dem unten von der Übertragungswelle radial abragenden Zwischenhebel kann eine tief liegende und überbaute Verschraubungsstelle sicher erreicht werden.

[0006] 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 einen aus mehreren herkömmlichen, standardisierten Teilen zusammengesetzten, T- oder L-förmig abgewinkelten Schraubenschlüssel nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen ebenfalls aus herkömmlichen, standardisierten Teilen zusammengesetzten, L-förmig abgewinkelten Drehmomentenschlüssel nach dem Stand der Technik,

Fig. 3 eine standardisierte, in den Handhebel des Drehmomentenschlüssels nach Figur 2 einsetzbare Ratsche nach dem Stand der Technik,

Fig. 4 einen standardisierten, in den Handhebel des Drehmomentenschlüssels nach Figur 2 einsetzbaren Zwölfeck-Schlüsseleinsatz nach dem Stand der Technik,

Fig. 5 eine zwar mit herkömmlichen, standardisierten Teilen mögliche, aber nur für die Zwecke der vorliegenden Erfindung sinnvolle Kombination im Bereich des unteren Endes eines Schraubenschlüssels nach Figur 1,

Fig. 6 ein erfindungsgemäßes Zwischenstück zum Ansetzen an den nach Figur 5 kombinierten Schraubenschlüssel zwecks Aufnahme von standardisierten Schlüsseleinsätzen,

Fig. 7 ein erfindungsgemäßes Aufnahmestück zum unmittelbaren Ansetzen an einen Schraubenschlüssel z.B. nach Figur 1 zwecks Aufnahme von standardisierten Schlüsseleinsätzen oder anderen Teilen,

Fig. 8 ein erfindungsgemäßes Verlängerungs-

stück zum Einsetzen in das Aufnahmestück nach Figur 7,

- Fig. 9 ein erfindungsgemäßes Verlängerungsstück in der Funktion wie das nach Figur 8, jedoch in einer abgewinkelten Ausführung,
- Fig. 10 ein erfindungsgemäßes Zwischenstück in der Funktion wie das nach Figur 6, jedoch in einer abgewinkelten Ausführung,
- Fig. 11 ein erfindungsgemäßes Verlängerungsstück in der Funktion wie das nach Figur 8, jedoch in einer bogenförmigen Ausführung, mit einem eingesetzten Zwölfeck-Schlüsselseinsatz,
- Fig. 12 ein erstes vollständiges Ausführungsbeispiel eines zweifach abgekröpften Schraubenschlüssel in einer Überkopf-Anwendung und
- Fig. 13 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines zweifach abgekröpften Schraubenschlüssels, angewandt bei einer überbauten Verschraubung in extrem beengten Platzverhältnissen.

[0007] Die Figuren 1, 12 und 13 zeigen verschiedene, abgewinkelte Schraubenschlüssel 1 bzw. 1' für schlecht zugängliche Verschraubungsstellen, die aus mehreren standardisierten Teilen mehr oder weniger vollständig zusammengesetzt sind. Sie haben einen zusammengesetzten, bei Betätigung quer zur Drehachse orientierten, biegebeanspruchten Handhebel, der bei den dargestellten Ausführungsbeispielen unterschiedlich ausgebildet ist. Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 12 ist dieser Handhebel jeweils aus einer runden Drehstange 15 gebildet, auf die ein Schiebeselement 15' aufgesteckt ist, welches seinerseits einen Vierkant-Steckzapfen 7 trägt, der quer zur Drehstange 15 steht. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 13 ist der Handhebel nur durch eine strichpunktierte Linie angedeutet; durch die zugeordnete Bezugszahl 15" ist darauf hingewiesen, daß in diesem Fall der Handhebel durch eine Teilekombination nach Figur 2 mit einem Drehmomenthebel 15" mit entsprechenden Einsteckteilen gebildet ist. Diese Art von Drehmomenthebel ist bekannt und in unterschiedlichen Längen und Größen im Handel erhältlich. Es gibt sie in starrer und in drehmomentsensitiver Ausbildung, die in Figur 2 gezeigt ist. Auf jeden Fall weist der Drehmomenthebel bzw. starre Handhebel an dem von der Handhabe abgewandten Ende eine standardisierte, im Querschnitt rechteckige Einstecköffnung zur Aufnahme von Werkzeugeinsätzen auf. Wegen der Biegebeanspruchung der Steckverbindung ist die längere Seite des Querschnittes der Einstecköffnung bzw. des Steckzapfens in der Drehebene

angeordnet. Das die Einstecköffnung 35 umfassenden Gehäuse geht im Falle eines starren Handhebels starr in den entsprechenden Hebelarm über, wogegen bei einer drehmomentsensitiven Ausführung in Form eines Drehmomenthebels das Gehäuse der Einstecköffnung beschränkt winkelig beweglich mit dem entsprechenden Hebelarm verbunden ist. Die Beweglichkeit der Einstecköffnung gegenüber dem Hebelarm wird allerdings erst unter Überwindung eines bestimmten, voreinstellbaren Drehmomentes freigegeben, wobei ein laut hörbares Knack-Geräusche erzeugt wird.

[0008] Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Anschlußteil 12 mit einem querschnittsentsprechenden Rechtecksteckzapfen 38 in die Einstecköffnung 35 des Drehmomenthebels aufgenommen, welches seinerseits eine Vierkantstecköffnung enthält, deren Achse quer zur Drehebene, also parallel zur Drehachse 5 der Verschraubung steht. In diese Vierkantstecköffnung ist das Vierkantzapfenstück 7" einsteckbar, so daß an der Abtriebsseite des Drehmomenthebels ein quadratischer Vierkant-Steckzapfen rechtwinklig abragt. Üblicherweise wird auf den abragenden Vierkantsteckzapfen unmittelbar - oder mittelbar unter Zwischenschaltung einer Übertragungswelle 19, 19' - eine Nuß 3 zum Erfassen eines Verschraubungselementes, also einer Schraube 2 oder einer Mutter 2', aufgesteckt. Derartige Nüsse sind in unterschiedlichen, verschraubungsseitigen Formschluß-Ausführungen erhältlich, z.B. in Sechseckform oder in sog. Torx®-Form für Außenangriff als Hülse oder für Innenangriff als Zapfen, oder in Zwölfeckform für Außenangriff als Hülse. Anstelle des Anschlußteiles 12 kann auch eine Ratsche oder Knarre 6 nach Figur 3 endseitig an den Drehmomenthebel angesteckt werden. Auch sind im Handel Schlüsseleinsätze 36 mit einem Rechtecksteckzapfen 38 erhältlich, die unmittelbar endseitig an den Drehmomenthebel angesteckt werden können, und zwar sind auch diese Schlüsseleinsätze abweichend von der in Figur 3 dargestellten Zwölfeckausführung ebenfalls in der Variantenvielfalt wie die Nüsse 3 im Handel erhältlich.

[0009] Um die aus Rechtecksteckzapfen 38 und querschnittsentsprechender Einstecköffnung 35 zusammensteckbare Steckverbindung formschlüssig in einer bestimmten Einstecktiefe zu sichern, sind an den die Einstecköffnung umschließenden Wandungen Bohrungen 20 und an dem Rechtecksteckzapfen 38 elastisch eindrückbare Rastzapfen 29 angebracht. Und zwar läßt sich der Zapfen 29 gegen elastischen Widerstand oberflächenbündig in den Rechtecksteckzapfen zurückdrücken. Es sind mehrere Bohrungen 20 in unterschiedlichen Abständen vom freien Rand der Einstecköffnung angebracht, so daß der Rechtecksteckzapfen in entsprechend unterschiedlichen Einstecktiefen in der Einstecköffnung verriegelt werden kann. Durch Zurückdrücken des Zapfens 29 kann die Verriegelung wieder gelöst werden; die zusammengesteckten Teile können dann auseinander gezogen wer-

den.

[0010] Um mit Schraubenschlüsseln der geschilderten Art tief versenkt liegende Verschraubungsstellen erreichen zu können, enthält der zusammengesetzte Schraubenschlüssel 1 bzw. 1' ferner eine bei Betätigung torsionsbeanspruchte Übertragungswelle 19 bzw. 19', die etwa parallel zur Drehachse 5 der Verschraubungsstelle orientiert ist und die ebenfalls mehrteilig zusammengesetzt sein kann. Die zu einer Übertragungswelle zusammensteckbaren Teile enthalten an ihrem zur Verschraubungsstelle hin weisenden Ende einen im Querschnitt quadratischen Vierkantsteckzapfen 7 und an ihrem zum Handhebel hin weisenden Ende eine querschnittsentsprechende Vierkantstecköffnung 8, so daß aus beliebigen Steckteilen dieser Art bedarfsgerecht unterschiedliche Übertragungswellen kombiniert werden können. Die Vierkantsteckzapfen 7 tragen elastisch nachgiebig gelagerte Rastkugeln, wogegen die Vierkantstecköffnungen lageentsprechend eingearbeitete Taschen aufweisen, in die die Rastkugeln nach dem Zusammenstecken einrasten können. Als Steckteile, aus denen unterschiedliche Übertragungswellen zusammengestellt werden können, sind neben dem Schiebestück 15' und dem Vierkantzapfenstück 7' vor allem Wellenverlängerungen 14 in unterschiedlichen Längen und Gelenke 13 im Handel erhältlich. Wie immer eine Übertragungswelle zusammengesetzt wird, in jedem Fall ist am verschraubungsseitigen Ende der Übertragungswelle ein letzter Vierkantsteckzapfen 7" vorhanden. Auf diesen ist wiederum eine an das zu verdrehende Verschraubungselement formschlüssig ansetzbare Nuß 3 aufsteckbar. Bei Verwendung eines Gelenkes 13 in der Übertragungswelle können auf diese Weise auch solche Verschraubungsstellen erreicht werden, die nur geneigt zur Verschraubungsachse 5 zugänglich sind.

[0011] Um auch überbaute Verschraubungsstellen mit dem Schraubenschlüssel erreichen und betriebs sicher lösen bzw. anziehen zu können, ohne die überbauenden Aggregate dazu demontieren zu müssen, ist erfindungsgemäß ein radialer Versatz V zwischen der Übertragungswelle 19, 19' und dem auf das Verschraubungselement formschlüssig ansetzbaren Schlüsseleinsatz unter Zwischenfügung eines endseitig an der Übertragungswelle angeordneten Zwischenhebels 40, 40' in unterschiedlichen Ausgestaltungsmöglichkeiten vorgesehen.

[0012] Grundsätzlich trägt der Zwischenhebel 40, 40' an seinem einen Ende eine Vierkant-Stecköffnung 8', die sich quer zur Längsachse 41 des Zwischenhebels erstreckt und mit der dieser am abtriebsseitigen Ende der Übertragungswelle 19, 19' auf den dortigen Vierkant-Steckzapfen 7" aufgesteckt ist. An seinem anderen Ende weist der Zwischenhebel eine prismatische, sich in Längsrichtung 41 erstreckende Rechteck-Stecköffnung 18 auf, deren längere Querschnittsseite parallel zur Drehebene liegt.

[0013] Als auf das Verschraubungselement 2, 2' form-

schlüssig ansetzbarer Schlüsseleinsatz ist ein mehrteiliger Schlüsseleinsatz, bestehend aus Nuß 3, Vierkantzapfenstück 7' und Anschlußteil 12 nach Figur 2 links oder Ratsche 6 nach Figur 3 verwendbar. Zweckmäßiger ist jedoch ein einteiliger, standardisierter Schlüsseleinsatz 36 nach Figur 4. Ob ein- (36) oder mehrteiliger Schlüsseleinsatz 3, 7', 12 oder 3, 7', 6, auf jeden Fall enthält er einen radial zur Verdrehachse 5 des Verschraubungselementes abragenden, im Querschnitt rechteckigen Rechteck-Steckzapfen 38, der in die Rechteck-Stecköffnung 18 des Zwischenhebels 40, 40' eingesteckt ist.

[0014] Auch der Zwischenhebel seinerseits kann unterschiedlich ausgebildet, insbesondere kann er unabhängig von dem einsteckbaren Schlüsseleinsatz seinerseits aus mehreren zusammensteckbaren Teilen zusammengesetzt sein, wie dies am Ausführungsbeispiel des Zwischenhebels 40 nach Figur 12 gezeigt ist. Und zwar besteht der dort gezeigte Zwischenhebel aus einem Anschlußteil 12 und aus einem Zwischenstück 10. Das Anschlußteil 12 ist zwar ein an sich bekanntes standardisiertes Steckteil, welches jedoch für das unmittelbare Zusammenstecken mit einem Handhebel nach Figur 2, nicht jedoch für eine Kombination mit dem endseitigen Vierkantsteckzapfen 7" einer Übertragungswelle gedacht ist. In der neuartigen Anwendung des Anschlußteils 12 im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Zwischenhebel ist dieses mit der Vierkantstecköffnung 8' auf den Vierkantsteckzapfen 7" der Übertragungswelle aufgesteckt. In dieser Anwendung - siehe auch Figur 5 - wird am Ende der Übertragungswelle ein radial abragender Rechteck-Steckzapfen 38 geschaffen. Auf diesen Zapfen lassen sich die erwähnten ein- oder mehrteiligen Schlüsseleinsätze nicht aufstecken, die ebenfalls einen Rechteck-Steckzapfen 38 tragen. Um hier ein Zusammenstecken möglich zu machen, ist erfindungsgemäß das Zwischenstück 10 vorgesehen, welches in Figur 6 einzeln dargestellt ist. Es weist an seinen beiden gegenüberliegenden Enden jeweils eine prismatische Rechteck-Stecköffnung 17 und 18 auf, die mit dem Rechteck-Steckzapfen 38 zusammensteckbar sind.

[0015] Es sind je nach Lage der zu lösenden oder anzuziehenden Verschraubungsstelle unterschiedliche Zwischenstücke denkbar. Bei dem geradlinigen Zwischenstück nach Figur 12 bzw. 6 erstrecken sich die Stecköffnung 17 und 18 in Längsrichtung des Zwischenstückes 10 und fluchten zueinander. Diese geradlinigen Zwischenstücke können in unterschiedlichen Längen bereitgehalten werden, wobei jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach die kurzen Zwischenstücke häufiger zum Einsatz gelangen werden, weil bei beengten Umgebungsverhältnissen lange Zwischenhebel vermutlich weniger häufig nötig sind. Neben geradlinigen Zwischenstücken erscheinen auch noch Zwischenstücke 46 in abgewinkelter Form zweckmäßig, bei denen die Achsen der Einstecköffnungen 17' und 18' zwar in der gleichen Ebene liegen, aber geneigt zuein-

ander angeordnet sind. Ein Ausführungsbeispiel eines abgewinkelten Zwischenstückes ist in Figur 10 dargestellt. Durch solche "geknickten" Zwischenstücke läßt sich ein gekrümmter Zwischenhebel darstellen, wie er u.U. zur Umgehung eines Hindernisses erforderlich werden könnte.

[0016] In einer anderen Ausgestaltung des Zwischenhebels 40' nach Figur 13 bzw. 7 ist dieser als einstückiges und möglichst kurzes Anschlußteil 42 ausgebildet. Dadurch lassen sich geringe Versätze V zwischen Übertragungswelle und Verschraubungsachse realisieren, wie dies in beengten Umgebungsverhältnissen - sie sind in Figur 13 durch strichpunktierte Linien angedeutet - erforderlich ist. Die ohne den radial einsteckbaren Schlüsseinsatz 26 gemessene Gesamtlänge L des Anschlußteils 42 bzw. Zwischenhebels 40' entspricht annähernd dem Dreifachen der lichten Seitenlänge S der Vierkant-Stecköffnung 8' zuzüglich der Tiefe T der Rechteck-Stecköffnung 18.

[0017] Sollten größere radiale Versätze V als in Figur 13 gezeigt zwischen Übertragungswelle und Verschraubungsachse realisiert werden müssen, so läßt sich durch einsteckbare Hebelverlängerungsstücke das Anschlußteil 42 zu einem längeren Zwischenhebel verlängern. In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung sind unterschiedliche Hebelverlängerungsstücke vorgesehen. In jedem Fall tragen diese an ihrem einen Ende jeweils einen Rechteck-Steckzapfen 38 und am anderen Ende jeweils eine entsprechende Rechteck-Stecköffnung 18. Auch die Hebelverlängerungsstücke werden in unterschiedlicher Form und Länge bereitgestellt. Das in Figur 8 gezeigte Ausführungsbeispiel eines Hebelverlängerungsstückes 43 ist geradlinig ausgebildet und möglichst kurz gestaltet. Es ist insgesamt nur geringfügig länger als die Länge des Rechteck-Steckzapfens 38 zuzüglich der Einstecktiefe T der Einstecköffnung 18. Die Achsen von Stecköffnung und Steckzapfen fluchten hier zueinander. In den Figuren 9 und 11 sind zwei Ausführungsbeispiele von abgewinkelten Hebelverlängerungsstücken unterschiedlicher Länge dargestellt. Das Hebelverlängerungsstück 44 nach Figur 9 ist nur geringfügig länger als das nach Figur 8. Bei ihm liegen die Achsen von Stecköffnung 18' und Steckzapfen 38' ebenfalls in einer gemeinsamen Ebene, jedoch sind sie geneigt zueinander angeordnet. Das winklige Verlängerungsstück 45 nach Figur 11 weist einen sehr langen und gebogenen Rechteck-Steckzapfen 38" auf. Mit dem Hebelverlängerungsstück 45 oder mit einer anderen mehrteilig und winklig zusammengesetzten Hebelverlängerung lassen sich Hindernisse, die in der geradlinigen Verbindung von Übertragungswelle und Verschraubungsstelle liegen, umgehen.

[0018] Der Zwischenhebel oder die Hebelverlängerungsstücke lassen sich auch losgelöst von der Übertragungswelle 19, 19' zusammen mit einem Schlüsseinsatz 36 sinnvoll verwenden. Und zwar lassen sich damit handliche und kurze oder beliebig

geformte Schraubenschlüssel zum manuellen Verdrehen zwar gelöst, aber schwergängiger Verschraubungselemente zusammenstellen.

[0019] Werden drehmomentsensitive Drehmomenthebel 15" verwendet, so wird üblicherweise das voreingestellte Drehmoment an einer sehr nahe an der Verschraubungsachse liegenden Stelle innerhalb des Drehmomenthebels erfaßt. Genau genommen muß das Anzugsmoment einer Verschraubung unmittelbar in der Verschraubungsachse erfaßt werden, was jedoch mit den bekannten Drehmomenthebeln, bei denen das momentenerfassende und -begrenzende Element radial versetzt innerhalb des Hebelarmes angeordnet ist, nicht möglich ist. Jedoch wird die dadurch bedingte Fehlmessung durch eine entsprechende Vorhaltung bei der Momenteneinstellung kompensiert.

[0020] Aufgrund des mehr oder weniger großen, erfindungsgemäßen Versatzes zwischen Verschraubungsstelle und Übertragungswelle wird das drehmomentenerfassende und -begrenzende Element entlang des tatsächlich wirkenden Hebelarmes von der Verschraubungsachse radial weiter weg verlagert. Durch den erfindungsgemäßen Versatz wird jedoch nicht die tatsächlich wirksame Hebellänge vergrößert, sofern - was hier ohne weiteres unterstellt werden kann - die Übertragungswelle 19, 19' keine Querkräfte, sondern nur parallel zur Achse 16 liegende Drehmomente übertragen kann. Der Hebelarm 15, 15' muß bei Betätigung am freien Ende mit einer Hand mit einer Betätigungskraft gezogen und am wellenseitigen Ende mit einer gleichgroßen entgegengesetzten Kraft abgestützt werden. Unter der Voraussetzung einer Querkraftfreien Übertragungswelle wird nur das am Ende des Hebelarmes 15, 15' wirksame, manuell aufgebrachte Drehmoment auf den Zwischenhebel 40, 40' übertragen, jedoch keine Querkraft. Nur das wellenseitig in den Zwischenhebel eingeleitete Drehmoment wird in gleicher Höhe auf die Verschraubungsstelle übertragen. Eine Querkraft wirkt am wellenseitigen Ende des Zwischenhebels nicht ein. Es ist also bei einem momentengenauen Anziehen einer Verschraubung mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten, mehrfach gekröpften Schraubenschlüssel unerheblich, wie groß der Versatz zwischen Übertragungswelle und Verschraubungsachse bzw. wie lang der Zwischenhebel ist. Auch die relative Stellung des Handhebels 15, 15" einerseits und des Zwischenhebels 40, 40' andererseits - in Richtung der Übertragungswelle 19, 19' gesehen - ist unerheblich. Bei Strecklage dieser beiden Hebel nach Figur 12 und einer im wesentlichen Z-förmigen Hebelanordnung würde sich eine scheinbare Verlängerung der Hebellänge ergeben, wogegen bei einer umgekehrten, nämlich U-förmigen Hebellage eine scheinbare Verkürzung der wirksamen Hebellänge vermutet werden könnte. Diese möglichen Relativlagen der beiden Hebelarten haben keinen Einfluß auf die wirksame Hebellängen. Ein an dem Drehmomenthebel 15" voreingestelltes Grenzdrehmoment braucht also nicht in Abhängigkeit von der

Größe des Versatzmaßes V korrigiert zu werden.

Patentansprüche

1. Aus mehreren standardisierten Teilen zusammengesetzter, abgewinkelter Schraubenschlüssel für schlecht zugängliche Verschraubungsstellen, mit einem zusammengesetzten, bei Betätigung quer zur Drehachse orientierten, biegebeanspruchten Handhebel, der an seiner Abtriebsseite einen rechtwinklig abragenden, im Querschnitt quadratischen Vierkant-Steckzapfen aufweist, und mit einer bei Betätigung etwa parallel zur Drehachse orientierten, torsionsbeanspruchten Übertragungswelle, an deren der Verschraubungsstelle zugekehrten Ende ein an das zu verdrehende Verschraubungselement formschlüssig ansetzbarer Schlüsseleinsatz aufsteckbar ist, wobei die Teile, aus der die Übertragungswelle zusammensetzbar ist, jeweils handhebelseitig eine im Querschnitt quadratische Vierkant-Stecköffnung und verschraubungsseitig einen entsprechenden Vierkant-Steckzapfen aufweisen,
gekennzeichnet durch einen radialen Versatz (V) zwischen der Übertragungswelle (19) und dem auf das Verschraubungselement (2, 2') formschlüssig ansetzbaren Schlüsseleinsatz (3 und 6, 36) unter Zwischenfügung eines am verschraubungsnahen Ende (7") der Übertragungswelle (19) angeordneten Zwischenhebels (40, 40') mit folgenden Merkmalen:
 - >der Zwischenhebel (40, 40') trägt an seinem einen Ende eine Vierkant-Stecköffnung (8'), die sich quer zur Längsachse (41) des Zwischenhebels (40, 40') erstreckt und mit der dieser am abtriebsseitigen Ende der Übertragungswelle (19) auf den dortigen Vierkant-Steckzapfen (7") aufgesteckt ist,
 - >der Zwischenhebel (40, 40') trägt an seinem anderen Ende eine prismatische, sich in Längsrichtung (41) des Zwischenhebels (40) erstreckende, im Querschnitt rechteckige Rechteck-Stecköffnung (18), deren längere Querschnittsseite parallel zur Drehebene liegt, und
 - >als auf das Verschraubungselement (2, 2') formschlüssig ansetzbarer Schlüsseleinsatz ist ein an sich bekannter, standardisierter, ein- oder mehrteiliger Schlüsseleinsatz (3 und 6, 36) vorgesehen, der eine radial zur Verdrehachse (5) des Verschraubungselementes (2, 2') vom Schlüsseleinsatz (3 und 6, 36) abragenden, im Querschnitt rechteckigen Rechteck-Steckzapfen (38) aufweist, dessen längere Querschnittsseite parallel zur Drehebene liegt, der in die Rechteck-Stecköffnung (18) des Zwischenhebels (40, 40') eingesteckt ist.
2. Schraubenschlüssel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zwischenhebel (40) unabhängig von dem einsteckbaren Schlüsseleinsatz (3 und 6, 36) seinerseits aus mehreren zusammensteckbaren Teilen zusammengesetzt ist.
3. Schraubenschlüssel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aus mehreren Teilen zusammensteckbare Zwischenhebel (40) unabhängig von dem radial einsteckbaren Schlüsseleinsatz (3 und 6, 36) folgende Teile umfaßt:
 - >ein Anschlußteil (12), welches die parallel zur Drehachse (5, 16) ausgerichtete Vierkant-Stecköffnung (8') aufweist und welches ferner einen radial zur Verdrehachse (5) des Verschraubungselementes (2, 2') vom Anschlußteil (12) abragenden, im Querschnitt rechteckigen Rechteck-Steckzapfen (38) aufweist, dessen längere Querschnittsseite parallel zur Drehebene liegt, und
 - >ein vorzugsweise geradliniges Zwischenstück (10), welches an seinen beiden gegenüberliegenden Enden jeweils eine prismatische, sich in Längsrichtung des Zwischenstückes (10) erstreckende, mit dem Rechteck-Steckzapfen (38) zusammensteckbare Rechteck-Stecköffnung (17 und 18) aufweist.
4. Schraubenschlüssel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zwischenhebel (40', Anschlußteil 42) einstückig ausgebildet ist.
5. Schraubenschlüssel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der einstückige Zwischenhebel (40', Anschlußteil 42) möglichst kurz ausgebildet ist und eine ohne den radial einsteckbaren Schlüsseleinsatz gemessene Gesamtlänge (L) aufweist, die annähernd dem Dreifachen der lichten Seitenlänge (S) der Vierkant-Stecköffnung (8') zuzüglich der Tiefe (T) der Rechteck-Stecköffnung (18) entspricht.
6. Schraubenschlüssel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der einstückige Zwischenhebel (40') durch einsteckbare Hebelverlängerungsstücke (43 - 45) verlängerbar ist, die einerseits einen Rechteck-Steckzapfen (38) und andererseits eine entsprechende Rechteck-Stecköffnung (18) aufweisen.
7. Schraubenschlüssel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** einsteckbare Hebelverlängerungsstücke (43 - 45)

unterschiedlicher Länge bereitgestellt sind.

8. Schraubenschlüssel nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß 5
wenigstens ein einsteckbares Hebelverlängerungs-
stück (44, 45) in abgewinkelter Form bereitgestellt
ist.
9. Schraubenschlüssel nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß 10
einsteckbare Zwischenstücke (10, 46) unterschied-
licher Länge bereitgestellt sind.
10. Schraubenschlüssel nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß 15
wenigstens ein einsteckbares Zwischenstück (46)
in abgewinkelter Form bereitgestellt ist.

20

25

30

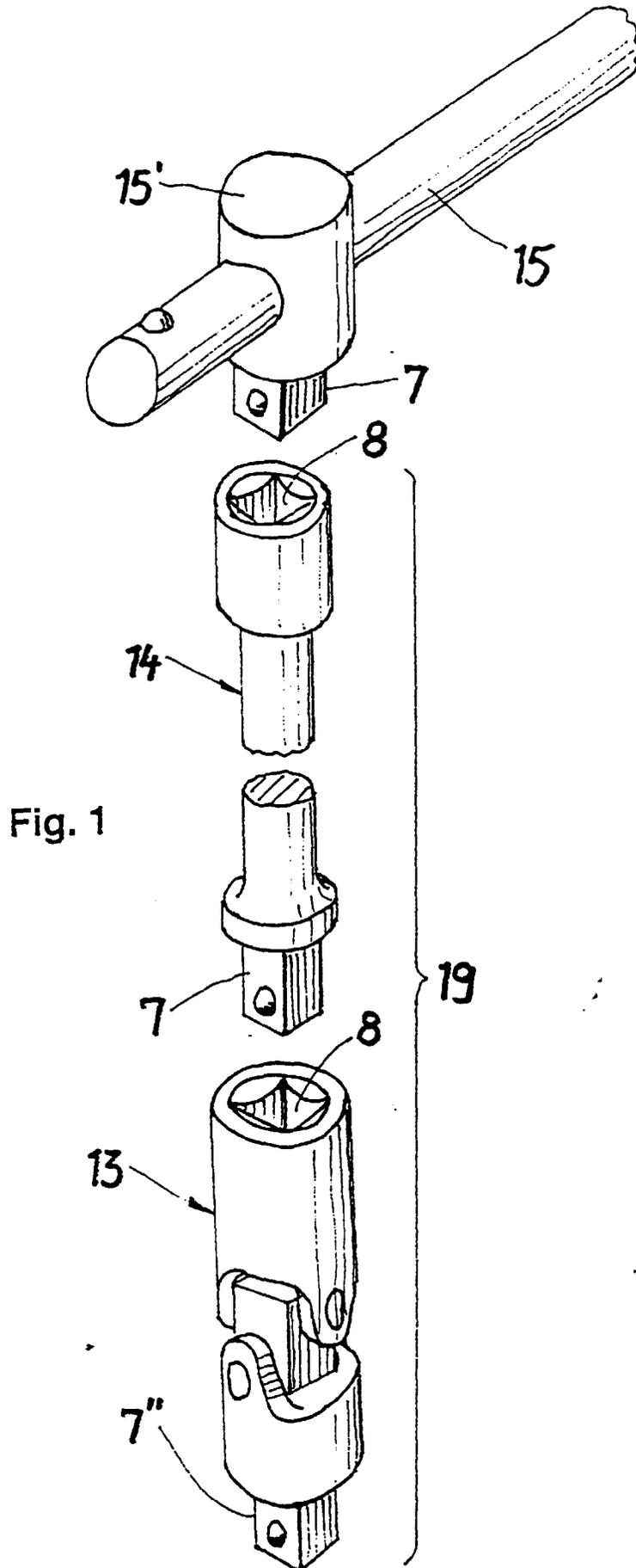
35

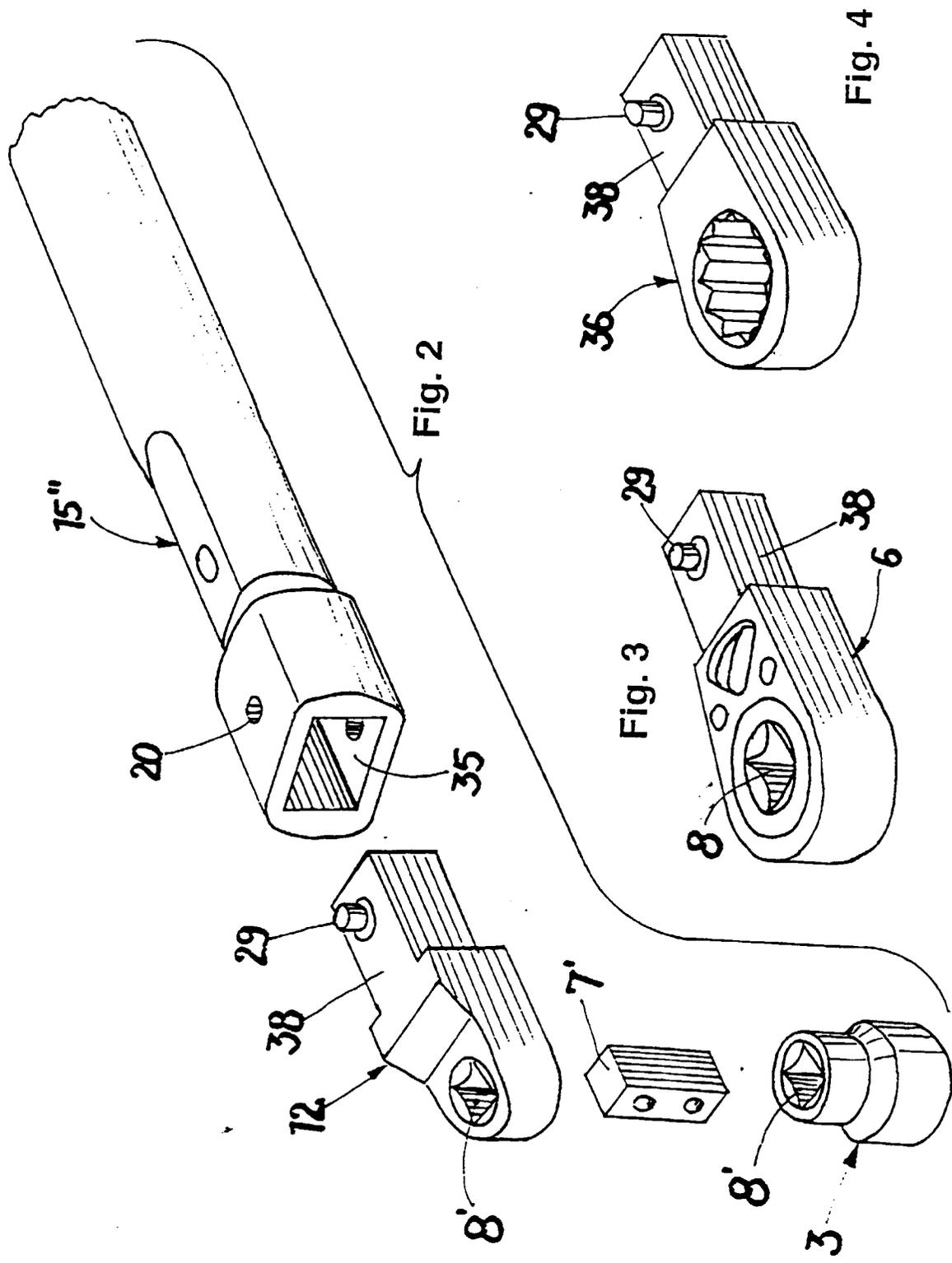
40

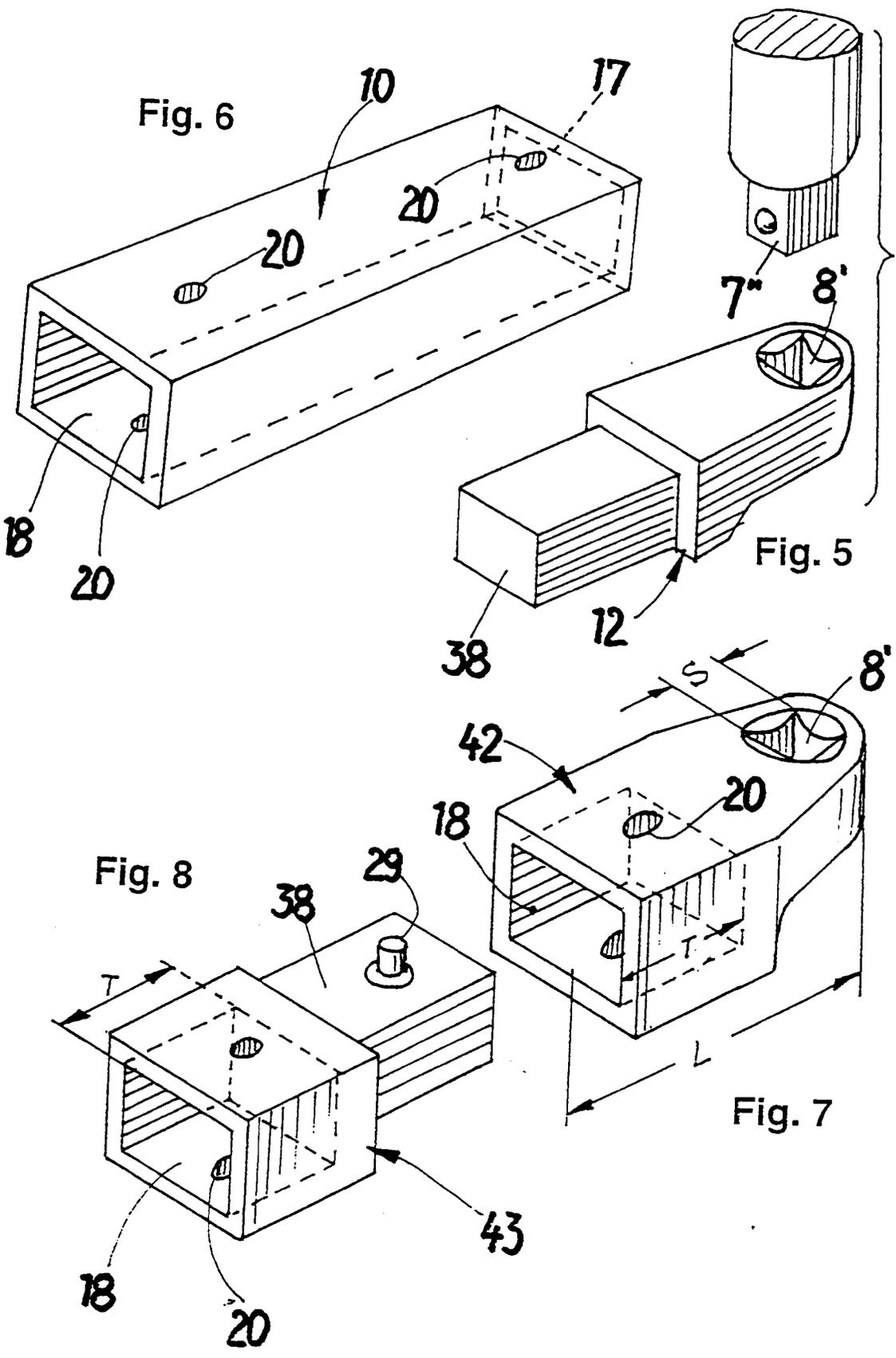
45

50

55







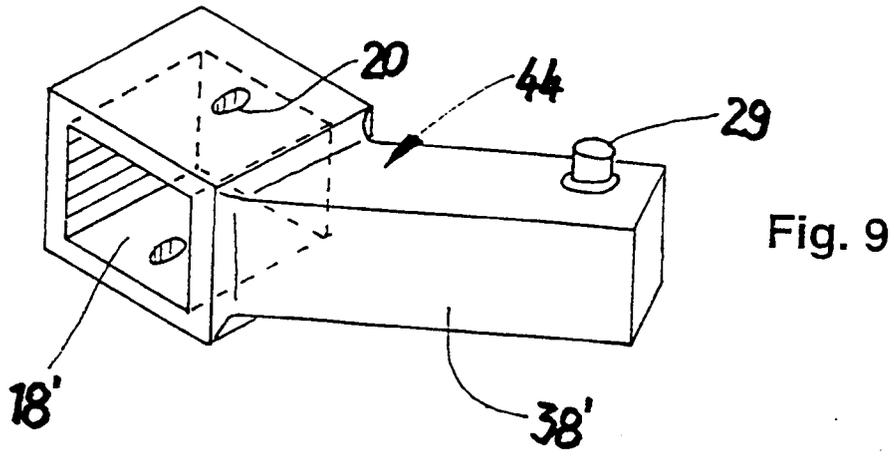


Fig. 9

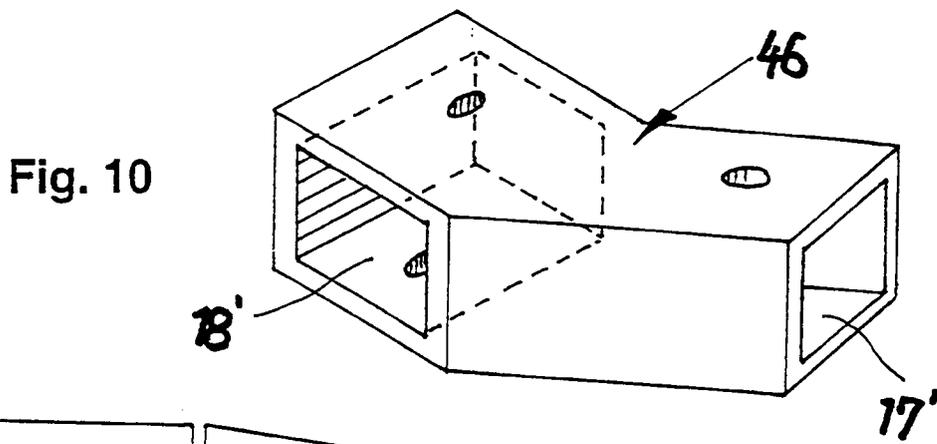


Fig. 10

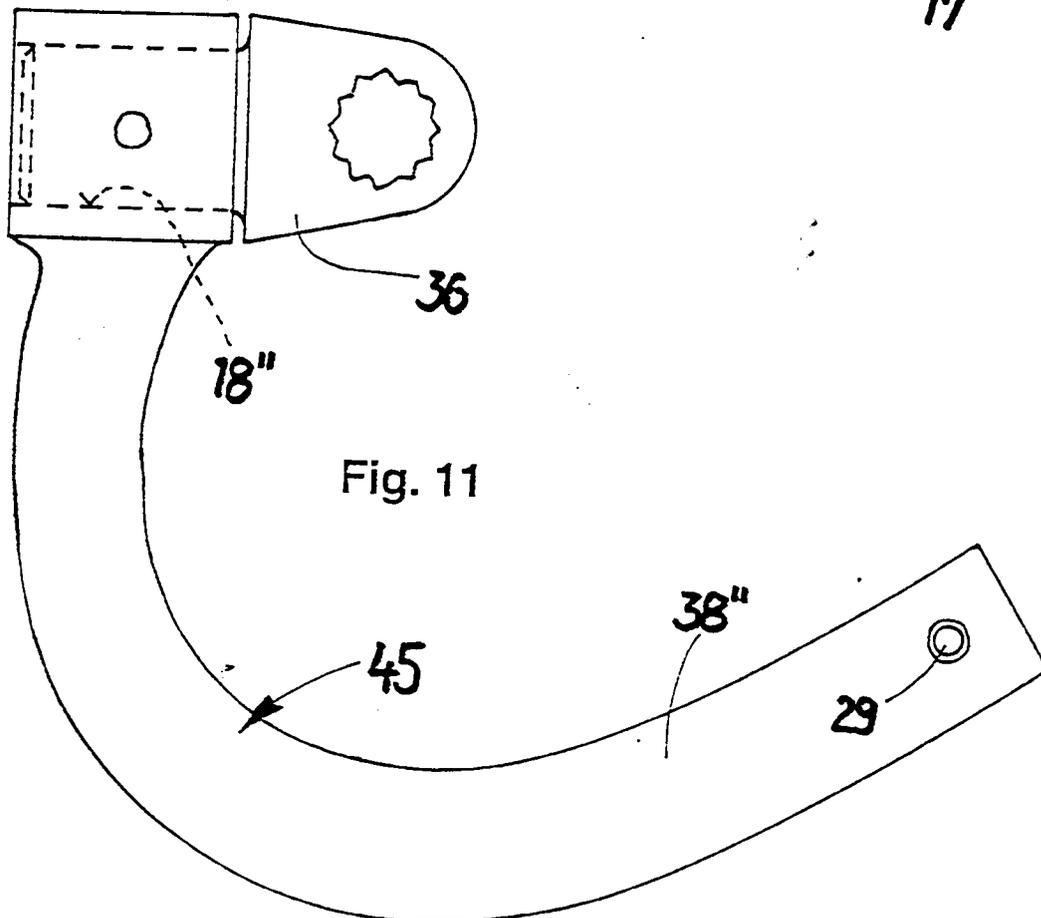


Fig. 11

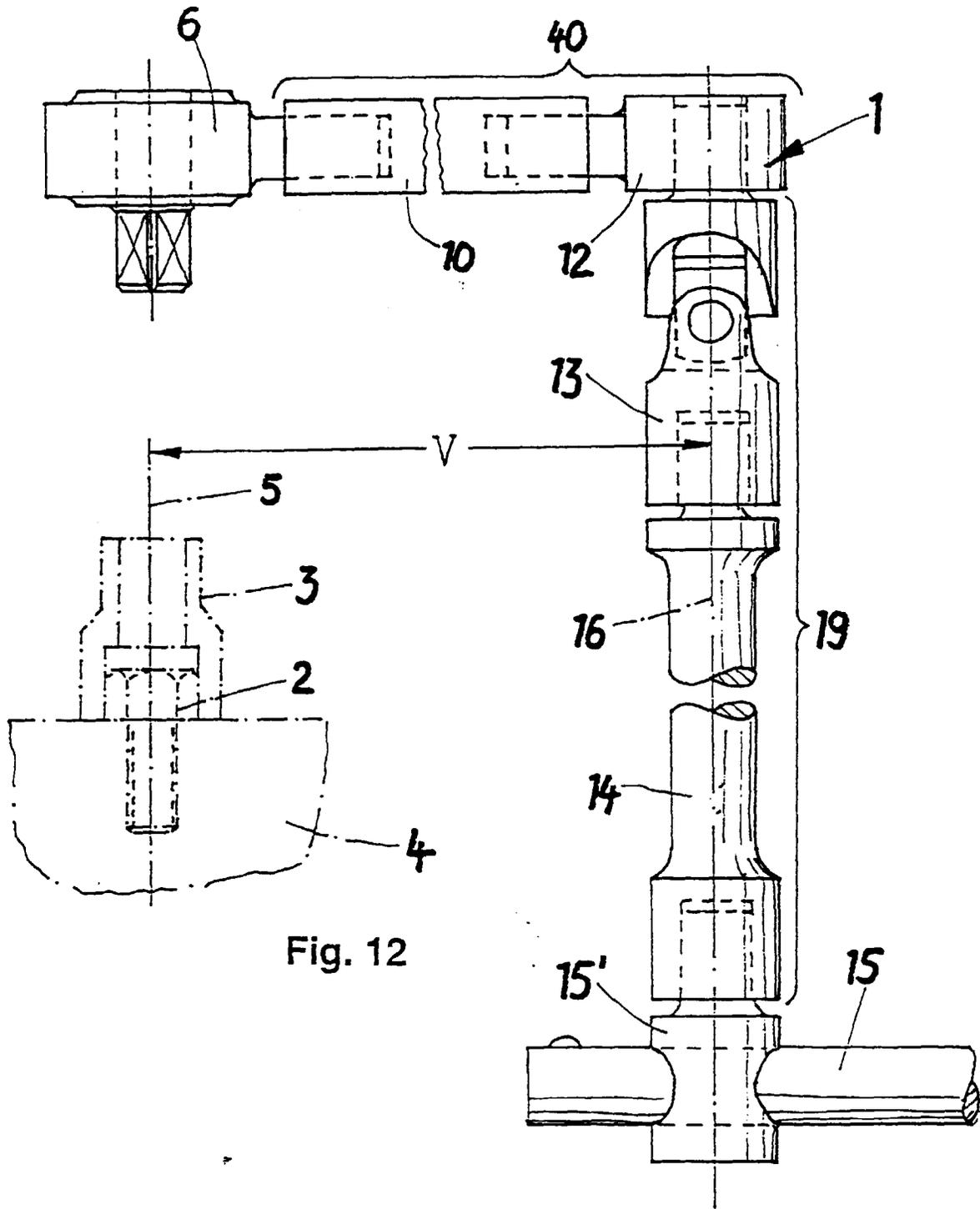


Fig. 12

Fig. 13

