

(19)



(11)

EP 2 248 635 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
B25B 23/142 ^(2006.01) **B25B 13/46** ^(2006.01)
B25B 23/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004745.5**

(22) Anmeldetag: **05.05.2010**

(54) **Drehmomentschlüssel**

Torque wrench

Clé dynamométrique

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

(30) Priorität: **06.05.2009 DE 202009006464 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(73) Patentinhaber: **Hazet-Werk Hermann Zerver
GmbH & Co. KG
42857 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder: **Hoffmann, Matthias Josef
42857 Remscheid (DE)**

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2007/062229 US-A1- 2004 159 164
US-A1- 2007 221 015**

EP 2 248 635 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehmomentschlüssel gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein solcher Drehmomentschlüssel, der einen Schaft, an einem ersten Ende des Schafts einen Handgriff, am anderen zweiten Ende eine Umschaltknarre mit einem quer abstehenden Knarrenzapfen und eine Drehmomentanzeige aufweist, ist durch die DE 20 2006 003 274 U1 bekannt. Bei diesem Drehmomentschlüssel erstreckt sich die Drehachse des Knarrenzapfens an der Umschaltknarre in einem Winkel von 90° zur Längsachse des Schafts des Drehmomentschlüssels.

[0003] Aus der US 2007/0221015 A1 ist ein Drehmomentschlüssel bekannt, der einen Schaft, einen am Ende des Schaftes angeordneten Handgriff und an einem zweiten Ende des Schaftes eine Umschaltknarre aufweist. Die Umschaltknarre hat einen in einem 90 Grad Winkel abstehenden Knarrenzapfen. Der Schaft selber ist zweigeteilt und schwenkbar miteinander verbunden. Die Drehmomentmessung erfolgt elektronisch und wird auf einem an dem Handgriff befindlichen Abschnitt des Schaftes in einem Display angezeigt. Insbesondere bei der Übertragung von hohen Drehmomenten von bis zu mehreren hundert Nm sowie im professionellen Dauereinsatz, ist ein solcher Drehmomentschlüssel jedoch nur bedingt geeignet. Nun gibt es jedoch in diversen Anwendungsbereichen eines Drehmomentschlüssels Situationen, in denen die rechtwinklige Zuordnung der Drehachse des Knarrenzapfens zu der Längsachse des Schafts Probleme bei der Handhabung des Drehmomentschlüssels verursacht, weil die örtlichen Gegebenheiten nicht nur das Ansetzen des Drehmomentschlüssels an eine Schraubstelle, sondern auch das Erfassen des Handgriffs sowie die Betätigung des Drehmomentschlüssels zur Erzeugung des jeweils erforderlichen Drehmoments erschweren.

[0004] Der Erfindung liegt - ausgehend vom Stand der Technik - die Aufgabe zu Grunde, einen Drehmomentschlüssel zu schaffen, dessen Handhabung bei schwer zugänglichen Schraubstellen deutlich verbessert werden kann.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Grundgedankens sind Bestandteil der abhängigen Patentansprüche.

[0007] Danach ist nunmehr die Drehachse des Knarrenzapfens an der Umschaltknarre gegenüber der Längsachse des Schafts in einem von 90° abweichenden Winkel angeordnet. Wie groß der Winkel zwischen der Drehachse des Knarrenzapfens und der Längsachse des Schafts bemessen wird, hängt vom jeweiligen Einsatzfall ab. Vorzugsweise kann der Winkel zwischen 95° und 155° betragen, wobei Abstufungen um jeweils 15° für einen Satz Drehmomentschlüssel zweckmäßig und ausreichend sein dürften. Die Abwinklung der Drehachse

des Knarrenzapfens zur Längsachse des Schafts führt zu einem ausreichenden Abstand des Handgriffs zum jeweiligen Objekt mit der Schraubstelle und gestattet somit sowohl ein erleichtertes Ansetzen des Drehmomentschlüssels an die Schraubstelle als auch die Betätigung des Drehmomentschlüssels. Der von 90° abweichende Winkel ist dabei fest angeordnet. Es befindet sich also zwischen der Längsachse des Schafts und der Drehachse des Knarrenzapfens ein fixierter, nicht veränderbarer Winkel.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel ist in dem Schaft eine Auslösemechanik vorhanden und über den Handgriff ein Auslösedrehmoment einstellbar. Hierbei erfolgt durch Verdrehen oder Verstellen des Handgriffs relativ zum Schaft ein Vorspannen oder aber Entspannen einer Auslösemechanik. Eine Auslösemechanik weist im Rahmen der Erfindung eine Feder auf. Vorzugsweise ist diese Feder als Schraubenfeder oder aber als Aneinanderreihung mehrerer Federn, beispielsweise mehrerer Schraubenfedern, ausgeführt. Durch das Vorspannen oder aber Entspannen der Auslösemechanik wird ein Auslösedrehmoment eingestellt.

[0009] Unter einem Auslösedrehmoment ist im Rahmen der Erfindung ein Drehmoment zu verstehen, das dem Drehmoment entspricht, das an der Drehachse des Knarrenzapfens anliegen soll.

[0010] Die Umschaltknarre kann einen festen Bestandteil des Schafts des Drehmomentschlüssels bilden. Diese Ausführungsform gelangt bevorzugt dort zur Anwendung, wo kein häufiger Wechsel eines Drehmomentschlüssels bei unterschiedlichen Schraubstellen notwendig ist.

[0011] In den Fällen, wo ein Drehmomentschlüssel an mehreren Schraubstellen angesetzt werden muss, bei denen der zur Verfügung stehende Freiraum zur Handhabung des Drehmomentschlüssels unterschiedlich groß ist, dürfte es vorteilhaft sein, dass die Umschaltknarre mittels eines zur Längsachse des Schafts koaxial ausgerichteten Steckzapfens mit dem Schaft austauschbar verbunden ist. Der Monteur kann dann je nach Bedarfsfall lediglich mit einem einzigen Drehmomentschlüssel und einem Satz austauschbarer Umschaltknarren mit unterschiedlich abgewinkelten Knarrenzapfen die ihm obliegenden Aufgaben problemlos wahrnehmen.

[0012] Wichtig ist es im Rahmen der Erfindung, dass bei einem Drehmomentschlüssel mit einem Einsteckwerkzeug (Fig. 3 und 4) und einem einstellbaren Drehmoment der jeweilige Winkel zwischen der Drehachse des Knarrenzapfens und der Längsachse des Schafts mit einem vorgegebenen Korrekturfaktor berücksichtigt wird.

[0013] Wenn es notwendig erscheint, mehrere austauschbare Umschaltknarren mit diversen Winkeln zwischen ihren Steckzapfen und den Drehachsen der Knarrenzapfen einzusetzen, kann es besonders vorteilhaft sein, dass jede austauschbare Umschaltknarre mit einer auf den Winkel zwischen dem Knarrenzapfen und der

Längsachse des Schafts, das heißt also auch zur Längsachse des Steckzapfens, abgestimmten elektronischen Kennzeichnung versehen ist. In einem solchen Fall wird dann bei der Kopplung einer Umschaltknarre mit einem Drehmomentschlüssel sofort der notwendige Korrekturfaktor automatisch errechnet, um auch das korrekte Drehmoment mit dem Drehmomentschlüssel erzeugen zu können. Die elektronische Kennzeichnung kann zum Beispiel ein in die Umschaltknarre integrierter Chip sein. Die Übertragung der Winkelangabe von der Kennzeichnung in der Umschaltknarre zur entsprechend gestalteten Drehmomenteinstellung im Drehmomentschlüssel und auch zur Drehmomentanzeige kann leitungsgebunden oder drahtlos erfolgen.

[0014] Der Korrekturfaktor berücksichtigt alle relevanten Einflussfaktoren, insbesondere die Winkelstellung, die daraus resultierende Wirklänge des Drehmomentschlüssels und auch die Abmessungen des Steckzapfens. Das eine die Umschaltknarre identifizierende Informationssignal wird zu einer Empfangseinheit in der Basisstation des Drehmomentschlüssels übertragen, ausgewertet und entsprechend die notwendigen Korrekturen bei der Einstellung eines Drehmoments vorgenommen.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist zwischen dem Schaft und der Umschaltknarre eine Koppelstange angeordnet, wobei die Koppelstange in einem Winkel zwischen 1 und 70° gegenüber der Längsachse des Schafts abgewinkelt ist. Die Koppelstange ist im Rahmen der Erfindung eine Stange, die zumindest abschnittsweise innerhalb des Endbereichs des Schafts angeordnet ist und auf der anderen Seite aus dem Schaft hinausragt, um mit der Umschaltknarre gekoppelt zu werden. Einteilig ausgebildet weist die Koppelstange an ihrem frei liegenden Ende eine Umschaltknarre auf.

[0016] Im Rahmen der Erfindung ist unter einer abgewinkelten Koppelstange zu verstehen, dass die Koppelstange in dem Längenabschnitt, der sich kurz nach Austritt aus dem zweiten Ende des Schafts befindet, einen Winkel aufweist. Dieser Winkel liegt bevorzugt im Rahmen der Erfindung zwischen 1 und 70°, insbesondere zwischen 2° und 50° und besonders bevorzugt zwischen 5° und 25°. In der Praxis wird eine Winkelabstufung von 5° als besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel angesehen. So sind Koppelstangen mit einem Winkel von 5°, 10°, 15°, 20° und 25° besonders vorteilhaft für die in der Praxis auftretenden Anwendungsfälle. Durch einfaches Austauschen der Koppelstange kann somit ein Winkelbereich zwischen 1° und 70° abgedeckt werden.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist am vorderen Ende der Koppelstange eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme des Steckzapfens ausgebildet.

[0018] Bei der Aufnahmeöffnung kann es sich beispielsweise um eine standardisierte Vierkantinnenöffnung handeln, in die handelsübliche Umschaltknarren mit Steckzapfen einführbar sind. Im Rahmen der Erfin-

dung sind aber auch andere Werkzeugköpfe in die Aufnahmeöffnung einsteckbar. Hierdurch wird der Drehmomentschlüssel einem breiten Anwendungsgebiet zugeführt.

[0019] Vorzugsweise ist zwischen der Aufnahmeöffnung und dem Steckzapfen eine Verlängerung einsteckbar. Durch den Winkel zwischen dem Schaft und der Umschaltknarre entsteht im Rahmen der Erfindung ein systematischer Fehler zwischen eingestelltem Auslösedrehmoment und real anliegendem Schraubenanzugsmoment. Gegenüber einem Drehmomentschlüssel mit gerader Ausführung, so dass die Längsachse des Schafts in einem 90° Winkel zur Längsachse des Knarrenzapfens steht, ändert sich durch einen Winkel ungleich 90° der Weg zur Kraftübertragung. Dieser fehlende Weg kann durch Einstecken der Verlängerung kompensiert werden, so dass das eingestellte Auslösedrehmoment dem real an der Schraube anliegenden Drehmoment entspricht.

[0020] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung weist die Koppelstange an ihrem schaftseitigen Ende eine Anbindung zu der Auslösemechanik auf. Diese Anbindung kann beispielsweise in Form einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Koppelung vorliegen. Die formschlüssige Koppelung zu der Auslösemechanik ist beispielsweise durch einen männlichen und einen weiblichen Teil ausgebildet.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist die Koppelstange zumindest abschnittsweise am zweiten Ende innerhalb des Schafts schwenkbar um einen Schwenkbolzen angeordnet und zwischen der Längsachse des Schwenkbolzens und der Anbindung weist die Koppelstange einen Abstand (a) auf. Am zweiten Ende ist innerhalb des Schafts eine Durchgangsbohrung vorhanden. Durch diese Durchgangsbohrung wird ein Schwenkbolzen gesteckt. Ebenfalls ist in der Koppelstange eine Durchgangsbohrung vorhanden. Auch durch diese Durchgangsbohrung wird der Schwenkbolzen gesteckt, so dass er eine formschlüssige Koppelung des Schafts mit der Koppelstange ausbildet. Der Schwenkbolzen ist im Rahmen der Erfindung gesichert. Diese Sicherung kann beispielsweise durch Sprengringe oder andere Sicherungsmittel vorgenommen werden. Es ist allerdings auch vorstellbar, dass der Schwenkbolzen mit einer Schnellspannvorrichtung versehen ist, so dass er leicht durch den jeweiligen den Drehmomentschlüssel anwenden den Monteur herausnehmbar ist.

[0022] Zwischen der Längsachse des Schwenkbolzens und der Anbindung an die Auslösemechanik weist die Koppelstange einen Abstand (a) auf. Dieser Abstand (a) ist mit ausschlaggebend für das eingestellte Auslösedrehmoment. Erreicht der Drehmomentschlüssel bei einem Festziehvorgang einer Schraube das Auslösedrehmoment, so schwenkt die Koppelstange um den Schwenkbolzen und schlägt im Bereich der Anbindung an dem Schaft an, so dass eine Signalgebung für den

Monteur erzeugt wird. Diese Signalwirkung kann beispielsweise optisch oder aber auch mechanisch oder akustisch erfolgen. Der Abstand (a) ist somit indirekt ein mitbestimmender Parameter für das aufgebrachte Drehmoment.

[0023] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist durch Längenänderung des Abstands (a) eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments vorgenommen. Die Längenänderung des Abstands ist dabei in Richtung der Längsachse des Steckzapfens orientiert. Die Längsachse des Steckzapfens ist im Wesentlichen in Richtung der Längsachse des Schafts orientiert. Durch eine Längenänderung des Abstands in positiver oder aber auch negativer Richtung gegenüber einem Abstand, den eine Koppelstange eines gerade ausgeführten Drehmomentschlüssels aufweist, kann für den Betrieb des Drehmomentschlüssels auf eine handelsübliche Auslösemechanik zurückgegriffen werden.

[0024] Zwischen der handelsüblichen Auslösemechanik und dem damit eingestellten Auslösedrehmoment würde sich bei einer abgewinkelten Koppelstange ein systematischer Fehler einstellen. Dieser systematische Fehler wird durch die Längenänderung des Abstands kompensiert. Es ist somit möglich, bei einer handelsüblichen Auslösemechanik das gewünschte Auslösedrehmoment einzustellen und in Verbindung mit einer auf den Winkel der Koppelstange abgestimmten Länge des Abstands (a) dieses gewünschte Auslösedrehmoment auf den Knarrenzapfen zu übertragen. Besonders vorteilig hieran ist, dass auf eine handelsübliche Auslösemechanik, einen handelsüblichen Schaft mit Einstellmöglichkeit des Auslösedrehmoments und auch handelsübliche Umschaltknarren zurückgegriffen werden kann.

[0025] Im Rahmen der Erfindung muss für einen abgewinkelten Drehmomentschlüssel somit nur eine abgewinkelte Koppelstange mit einem Abstand eingesetzt werden, wobei der Abstand in Abhängigkeit des Winkels gewählt ist. Hierdurch entsteht die Möglichkeit, einen abgewinkelten Drehmomentschlüssel zu produzieren, der die gleichen Produktionskosten gegenüber einem geraden Drehmomentschlüssel aufweist. Dies bietet insbesondere in der Entwicklung sowie in der Herstellung des Werkzeugs enorme Kosten- und Produktionsvorteile, da überwiegend auf bereits am Markt befindliche Serienbauteile zurückgegriffen werden kann.

[0026] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist je einem Abstand (a) ein Winkel der abgewinkelten Koppelstange zugeordnet. Gerade unter dem Aspekt, dass in der Praxis ein Winkelbereich zwischen 5° und 25° zum Einsatz kommt, ist es hier besonders vorteilig, Koppelstangen zu fertigen, die beispielsweise im Rahmen der Erfindung in Winkelbereiche 5°, 10°, 15°, 20° und 25° eingeteilt sind und jeweils einen auf den Winkel abgestimmten Abstand (a) aufweisen. Durch die Wahl von vorkonfektionierten Koppelstangen ergibt sich eine besonders kostengünstige Produktionsmöglichkeit bei geringer Fertigungstoleranz. Aufwendige

Nachjustierungen können somit auf ein Minimum reduziert werden. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch grundsätzlich auch möglich, andere Winkelbereiche als die zuvor genannten zu wählen. Jedem Winkelbereich ist dann erfindungsgemäß ein darauf abgestimmter Abstand (a) zugeordnet.

[0027] Vorzugsweise weist die Auslösemechanik eine Feder auf, wobei durch Variation der Federkonstanten eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments vorgenommen ist. Unter einer Feder ist im Rahmen der Erfindung eine Schraubenfeder oder aber auch eine Tellerfeder oder ähnliches zu verstehen. Es können im Rahmen der Erfindung auch mehrere Federn innerhalb der Auslösemechanik angeordnet sein. Durch den Winkel, den der Drehmomentschlüssel zwischen der Längsachse des Schafts und der Längsachse des Knarrenzapfens aufweist, kann der systematisch bedingte Fehler zur Einstellung eines gewünschten Auslösedrehmoments mit einer handelsüblichen Auslösemechanik durch Austausch einer Feder kompensiert werden. Die Feder weist dabei eine von der handelsüblichen Feder abweichende Federkonstante auf, so dass wiederum das gewünschte Auslösedrehmoment am Griff einstellbar ist und bei Betätigung durch den Monteur an der Knarrenzapfenachse anliegt. Hierbei ist die eingesetzte Feder mit ihrer Federkonstanten wiederum einem gezielt vorliegenden Winkel zwischen Knarrenkopf und Schaft zugeordnet.

[0028] Vorzugsweise ist zwischen der Längsachse des Schwenkbolzens und der Aufnahmeöffnung ein Abstand (b) ausgebildet und durch Längenänderung des Abstands (b) eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments vorgenommen. Hierbei ist es im Rahmen der Erfindung wiederum möglich, den systematisch durch den Winkel der Koppelstange auftretenden Fehler zwischen anliegendem Drehmoment und eingestelltem Auslösedrehmoment durch die Längenänderung des Abstands (b) zu kompensieren. Im Rahmen der Erfindung kann dabei die Längenänderung an einer Koppelstange mit damit fest verbundener Umschaltknarre vorliegen.

[0029] Besonders vorteilig hierbei ist, dass wiederum auf eine standardisierte bzw. handelsübliche Drehmomentschlüsselanordnung zurückgegriffen werden kann. Durch einfache Änderung des Drehmomentschlüsselkopfs oder aber der Koppelstange kann somit ein abgewinkelter Drehmomentschlüssel kostengünstig produziert werden.

[0030] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsvariante erfolgt durch die Änderung der geometrischen Form der Anbindung eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments.

[0031] Die Anbindung kann im Rahmen der Erfindung beispielsweise über ein Anbindungskoppelglied erfolgen. Dieses Koppelglied kann beispielsweise in Form eines Würfels, einer Rolle oder aber auch in Form einer Kugel ausgebildet sein. Die Koppelstange greift dabei an ihrem anbindungsseitigen Ende an das Anbindungskoppelglied an. Die Anbindung ist dabei formschlüssig

und/oder kraftschlüssig ausgebildet. Hierbei kann beispielsweise im Rahmen der Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsvariante die Anbindung an der Koppelstange in Form einer in Schnittdarstellung h-förmigen Matrix ausgebildet sein. Die Anbindung kann dabei aber auch in Schnittdarstellung in einer Pyramiden- und/oder Kegelstumpfform ausgebildet sein. Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante ist beispielsweise die Ausbildung als kreisbogenabschnittsförmige Anbindung und/oder kugelabschnittsförmige Anbindung. Durch Variation der geometrisch Parameter, beispielsweise der Änderung des Radius der kugelabschnittsförmigen Anbindung, erfolgt dabei im Rahmen der Erfindung eine Korrektur des systematischen Fehlers, hervorgerufen durch den Winkel zwischen der Drehachse und der Längsachse des Schafts.

[0032] Weiterhin kann eine geometrische Formänderung des Anbindeelements eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments hervorrufen.

[0033] Die Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments kann im Rahmen der Erfindung auch durch Änderung der geometrischen Form des Anbindeelements erfolgen. Hierbei können im Rahmen der Erfindung sowohl die Anbindung als auch das Anbindeelement oder aber auch nur einzelne der zuvor genannten Komponenten verändert werden. Durch diese Veränderungsmaßnahme kann sowohl ein systematischer Fehler als auch ein zufälliger Fehler kompensiert werden.

[0034] Insbesondere ist hierbei der Vorteil, dass ein aufwendiges Nachjustieren oder Eichen im Rahmen der Erfindung nahezu gänzlich entfallen kann. Abhängig ist dieses von den gewünschten Produktionstoleranzen. Hierbei kann ein Drehmomentschlüssel, der beispielsweise eine Abweichung in der Größenordnung von 0,1 bis 2 Nm aufweisen darf, ohne Nachkontrolle produziert werden. Ein Drehmomentschlüssel, der ein zu erreichendes Drehmoment auf mehrere Stellen hinter dem Komma genau in Nm übertragen kann, benötigt eventuell eine Nachjustierung.

[0035] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den Figuren dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 in der Seitenansicht einen Drehmomentschlüssel;
- Figur 2 den Drehmomentschlüssel der Figur 1 in der Draufsicht in Richtung des Pfeils II gesehen;
- Figur 3 in vergrößertem Maßstab in der Seitenansicht eine einzelne Umschaltknarre für einen Drehmomentschlüssel;
- Figur 4 eine Draufsicht auf die Umschaltknarre der Figur 3 in Richtung des Pfeils IV gesehen;

Figur 5 einen erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel mit abgewinkelter Koppelstange;

5 Figur 6 einen erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel mit adaptierter Umschaltknarre;

Figur 7 einen erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel mit abgewinkelter Koppelstange in einer Schnittansicht und

10 Figur 8 eine erfindungsgemäße Anbindung.

[0036] Mit 1 ist in den Figuren 1 und 2 ein Drehmomentschlüssel bezeichnet, der einen Schaft 2, an einem ersten Ende des Schafts 2 einen drehbaren Handgriff 3, am anderen zweiten Ende eine Umschaltknarre 4 mit einem quer abstehenden vierkantigen Knarrenzapfen 5 und in der Nähe des Handgriffs 3 eine Drehmomentanzeige 6 aufweist. Die Umschaltknarre 4 ist dem Schaft 2 fest zugeordnet. Außerdem lassen die Figuren 1 und 2 an der Umschaltknarre 4 einen Stellhebel 7 erkennen, mit welchem der Knarrenzapfen 5 in die eine oder andere Drehrichtung gegenüber der Umschaltknarre 4 fixiert werden kann.

25 **[0037]** Wie insbesondere die Figur 1 zeigt, ist die Drehachse 8 des Knarrenzapfens 5 an der Umschaltknarre 4 gegenüber der Längsachse 9 des Schafts 2 des Drehmomentschlüssels 1 unter einem Winkel α von 100° angeordnet. Dies ermöglicht eine bessere Handhabung des Drehmomentschlüssels 1 in den Fällen, wo der Abstand des Drehmomentschlüssels 1 zum Objekt mit der Schraubstelle knapp bemessen ist. Der Winkel α kann je nach dem Objekt auch größer bemessen sein.

30 **[0038]** Über den drehbaren Handgriff 3 kann das jeweils erforderliche Drehmoment exakt eingestellt und an der Drehmomentanzeige 6 oder aber einer Skala visualisiert werden.

35 **[0039]** Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Umschaltknarre 4a, die mit einem Schaft 2 eines Drehmomentschlüssels 1 austauschbar verbunden werden kann. Zu diesem Zweck besitzt die Umschaltknarre 4a einen mehrkantigen Steckzapfen 10, der zur Längsachse 9 des Schafts 2 koaxial ausgerichtet ist, wenn die Umschaltknarre 4a mit einem endseitig entsprechend ausgebildeten Schaft 2 verbunden ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel α zwischen der Längsachse 9 des Schafts 2 bzw. des Steckzapfens 10 und der Drehachse 8 des mehrkantigen Knarrenzapfens 5 100° . Hier ist ein auf den Winkel α abgestimmter Korrekturfaktor zur Drehmomenteinstellung zu berücksichtigen.

40 **[0040]** In den Figuren 3 und 4 ist schematisch angedeutet, dass die Umschaltknarre 4a mit einer elektronischen Kennzeichnung 11 (beispielsweise in Form eines Chips) versehen ist, welche den Winkel α zwischen der Längsachse 9 des Steckzapfens 10 und der Drehachse 8 des Knarrenzapfens 5 angibt. Wird eine solche Umschaltknarre 4a dann an einen Drehmomentschlüssel 1 angekoppelt, dessen Drehmomenteinstellung auf die

Kennzeichnung 11 reagiert, wird das einstellbare Drehmoment automatisch um den Korrekturfaktor bereinigt, der aufgrund des Winkels α zwischen der Längsachse 9 und der Drehachse 8 existiert. Die Kennzeichnung 11 befindet sich an geeigneter Stelle, insbesondere am bzw. im Steckzapfen 10. Beim Verbinden der Umschaltknarre 4a mit dem Schaft 2 eines Drehmomentschlüssels 1 gelangt die Kennzeichnung 11 mit entsprechenden Aufnehmern in Kontakt und die Korrektur des Drehmoments bzw. die Drehmomenteinstellung wird vorgenommen.

[0041] Figur 5 zeigt einen erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel 1 mit einer abgewinkelten Koppelstange 12. Die Koppelstange 12 weist dabei einen Winkel β auf, wobei der Winkel β zwischen der Längsachse 9 des Schafts 2 und der Längsachse 9a des freiliegenden Koppelstangenkopfabschnitts 13 ausgebildet ist. Der Winkel entspricht dabei gleichzeitig dem Winkel zwischen dem Koppelstangenkopfabschnitt 13 und dem hier nicht einsehbaren, im Schaft liegenden Koppelstangenschaftabschnitts. Die Koppelstange 12 ist dabei über einen Schwenkbolzen 15 schwenkbar mit dem Schaft 2 formschlüssig verbunden. Am Ende des Schafts 2 befindet sich noch ein Anschlagselement 16. Das Anschlagselement 16 kann beispielsweise in Form eines O-Rings zur Abdichtung oder ähnlichem ausgebildet sein.

[0042] Figur 6 zeigt einen erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel 1 mit einer adaptierbaren Umschaltknarre 4. Die Umschaltknarre 4 ist dabei mit ihrem Steckzapfen 10 in eine Aufnahmeöffnung 17 des Koppelstangenkopfabschnitts 13 einsteckbar. Zwischen der Aufnahmeöffnung 17 und dem Knarrenzapfen 5 ist weiterhin im Rahmen der Erfindung eine Verlängerung 18 anordenbar.

[0043] In Figur 6 ist weiterhin ein Abstand b eingezeichnet. Der Abstand b erstreckt sich von der Längsachse 9b des Schwenkbolzens 15 bis zu der Aufnahmeöffnung 17. Durch Variation der Länge des Abstands b erfolgt ebenfalls ein Ausgleich eines systematischen Fehlers Δs , der sich in Folge der Abwinkelung durch den Winkel β einstellt.

[0044] Figur 7 zeigt einen erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel 1 mit einer abgewinkelten Koppelstange 12 in einer Schnittansicht und den daraus entstehenden systematischen Fehler Δs in Relation zu einem gerade ausgeführten Drehmomentschlüssel 1. Durch den Winkel im Bereich der Koppelstange 12 erfährt der Drehmomentschlüssel 1 eine negative Längenänderung. Diese negative Längenänderung führt zu einem systematischen Fehler Δs bei der Beaufschlagung des Handgriffs 3 mit einer Kraft F. Hierdurch ändert sich der Angriffspunkt der Kraft F und das mit dem Schlüssel übertragene Drehmoment. Zusätzlich zu dem systematischen Fehler Δs liegt bei beiden Ausführungsvarianten noch ein zufälliger Fehler Δz vor. Dieser zufällige Fehler Δz begründet sich aus Produktionstoleranzen. Auch der zufällige Fehler Δz kann im Rahmen der Erfindung über die Längenänderung der Koppelstange 12 oder aber über eine Änderung der Anbindung kompensiert werden. Eine Ei-

chung und/oder Justierung am Ende des Produktionsprozesses kann somit im Rahmen der Erfindung nahezu gänzlich ausgeschlossen werden.

[0045] Figur 8 zeigt verschiedene Ausführungsformen einer Anbindung der Koppelstange 12 an die Auslösemechanik 22. Die Koppelstange 12 weist an ihrem schaftseitigen Ende 20 eine Anbindung 19 auf, die kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit einem Anbindeelement 21 der hier ansatzweise gezeigten Auslösemechanik 22 in Eingriff ist. In Figur 8a ist die Anbindung in einer Schnittdarstellung h-förmig ausgebildet. Diese h-förmige Ausbildung kann sich in Längsrichtung der Bildachse 23 erstrecken oder aber auch rotationssymmetrisch um die Längsachse 24 des Koppelstangenschaftabschnitts 14 ausgebildet sein.

[0046] Figur 8b zeigt eine Darstellung einer Anbindung 19, die in einer Schnittansicht pyramidenstumpfförmig ausgebildet ist. Das Anbindeelement 21 ist hier beispielsweise in Form eines Würfels ausgebildet. Erfindungsgemäß kann das schaftseitige Ende 20 mit der Anbindung 19 eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments erfolgen, es kann aber auch eine Änderung des Anbindeelements 21 das Auslösedrehmoment verändern. Diese Änderung kann beispielsweise eine positive oder negative Längenänderung in Richtung der Längsachse 24 des Koppelstangenschaftabschnitts 14 sein.

[0047] In Figur 8c ist die Anbindung 19 als zylinderabschnittsförmige Anbindung ausgebildet. Das Anbindeelement 21 hat die geometrische Form einer Rolle. Hier kann beispielsweise durch Veränderung der Radien eine Veränderung des Auslösedrehmoments vorgenommen werden. Der Radius sowohl des Anbindeelements 21 oder aber auch der Radius der Anbindung kann dabei variieren.

Bezugszeichen:

[0048]

- 1 - Drehmomentschlüssel
- 2 - Schaft
- 3 - Handgriff an 2
- 4 - Umschaltknarre
- 4a - Umschaltknarre austauschbar
- 5 - Knarrenzapfen
- 6 - Drehmomentanzeige
- 7 - Stellhebel
- 8 - Drehachse v. 5
- 9 - Längsachse v. 2
- 9a - Längsachse v. 13
- 9b - Längsachse v. 15
- 10 - Steckzapfen
- 11 - elektr. Kennzeichnung
- 12 - Koppelstange
- 13 - Koppelstangenkopfabschnitt
- 14 - Koppelstangenschaftabschnitt
- 15 - Schwenkbolzen
- 16 - Anschlagselement

- 17 - Aufnahmeöffnung
- 18 - Verlängerung
- 19 - Anbindung
- 20 - schaftseitiges Ende
- 21 - Anbindeelement
- 22 - Auslösemechanik
- 23 - Bildachse
- 24 - Längsachse zu 14

- a - Abstand
- b - Abstand
- α - Winkel zw. 8 u. 9
- β - Winkel zw. 9 u. 9a
- F - Kraft
- L - Länge zu 1
- Δs - systematischer Fehler
- Δz - zufälliger Fehler

Patentansprüche

1. Drehmomentschlüssel (1), der einen Schaft (2), an einem ersten Ende des Schafts (2) einen Handgriff (3) und am anderen zweiten Ende eine Umschaltknarre (4, 4a) mit einem quer abstehenden Knarrenzapfen (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (8) des Knarrenzapfens (5) an der Umschaltknarre (4, 4a) gegenüber der Längsachse (9) des Schafts (2) in einem von 90° abweichenden Winkel (α) angeordnet ist und in dem Schaft (2) eine Auslösemechanik vorhanden ist, wobei über den Handgriff (3) ein Auslösedrehmoment einstellbar ist.
2. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltknarre (4) einen festen Bestandteil des Schafts (2) bildet.
3. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltknarre (4a) mittels eines zur Längsachse (9) des Schafts (2) koaxial ausgerichteten Steckzapfens (10) mit dem Schaft (2) austauschbar verbunden ist.
4. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die austauschbare Umschaltknarre (4a) mit einer auf den Winkel (α) zwischen dem Knarrenzapfen (5) und der Längsachse (9) des Schafts (2) abgestimmten elektronischen Kennzeichnung (11) versehen ist.
5. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Schaft (2) und der Umschaltknarre (4, 4a) eine Koppelstange (12) angeordnet ist, wobei die Koppelstange (12) in einem Winkel (β) zwischen 1 und 70° gegenüber der Längsachse (9) des Schaftes (2) abgewinkelt ist.

6. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am vorderen Ende der Koppelstange (12) eine Aufnahmeöffnung (17) zur Aufnahme des Steckzapfens (10) ausgebildet ist.
7. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Aufnahmeöffnung (17) und Steckzapfen (10) eine Verlängerung (18) einsteckbar ist.
8. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelstange (12) an ihrem schaftseitigen Ende (20) eine Anbindung (19) zu der Auslösemechanik aufweist.
9. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelstange (12) zumindest abschnittsweise am zweiten Ende innerhalb des Schaftes (2) schwenkbar um einen Schwenkbolzen (15) angeordnet ist und zwischen der Längsachse des Schwenkbolzens (15) und der Anbindung einen Abstand (a) aufweist.
10. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Längenänderung des Abstandes (a) eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmomentes vorgenommen ist.
11. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** je einem Abstand (a) ein Winkel (β) zugeordnet ist.
12. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslösemechanik (22) eine Feder aufweist, wobei durch Variation der Federkonstanten eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmomentes vorgenommen ist.
13. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Längsachse des Schwenkbolzens (15) und der Aufnahmeöffnung (17) ein Abstand (b) ausgebildet ist und durch Längenänderung des Abstandes (b) eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmomentes vorgenommen ist.
14. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Änderung der geometrischen Form einer Anbindung (19) eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments erfolgt.
15. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Änderung der geometrischen Form eines Anbindeelements (21) eine Veränderung des eingestellten Auslösedrehmoments erfolgt.

Claims

1. Torque wrench (1) comprising a shaft (2), at a first end of the shaft (2) a handle (3), and at the other second end a reversible ratchet (4, 4a) having a transversely aligned ratchet pin (5) **characterised in that** the axis of rotation (8) of the ratchet pin (5) at the reversible ratchet (4, 4a) is arranged opposite the longitudinal axis (9) of the shaft (2) at an angle (α) that deviates by 90° and a release mechanism is present in the shaft (2), wherein a release torque can be set via the handle (3).
2. Torque wrench according to Claim 1, **characterised in that** the reversible ratchet (4) forms an integral part of the shaft (2).
3. Torque wrench according to Claim 1, **characterised in that** the reversible ratchet (4a) is interchangeably connected to the shaft (2) by means of a central spigot (10) aligned coaxially with the longitudinal axis (9) of the shaft (2).
4. Torque wrench according to Claim 3, **characterised in that** the interchangeable reversible ratchet (4a) is provided with an electronic label (11) aligned with the angle (α) between the ratchet pin (5) and the longitudinal axis (9) of the shaft (2).
5. Torque wrench according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** a coupling rod (12) is arranged between the shaft (2) and the reversible ratchet (4, 4a), wherein the coupling rod (12) is angled relative to the longitudinal axis (9) of the shaft (2) at an angle (β) of between 1 and 70°.
6. Torque wrench according to Claim 5, **characterised in that** an opening (17) for receiving the central spigot (10) is configured on the front end of the coupling rod (12).
7. Torque wrench according to Claim 6, **characterised in that** an extension (18) can be inserted between receiving opening (17) and central spigot (10).
8. Torque wrench according to any one of Claims 5 to 7 **characterised in that** the coupling rod (12) has a connection (19) to the release mechanism on the shaft-side end (20) thereof.
9. Torque wrench according to any one of Claims 5 to 8, **characterised in that** the coupling rod (12) is pivotably arranged about a swivel pin (15) at least in sections on the second end inside the shaft (2) and has a distance (a) between the longitudinal axis of the swivel pin (15) and the connection.
10. Torque wrench according to Claim 9, **characterised**

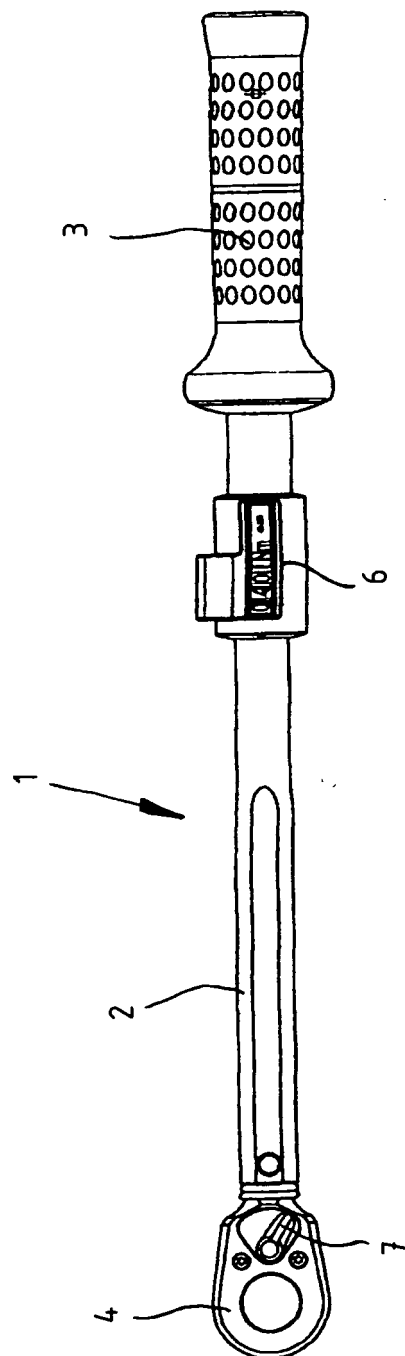
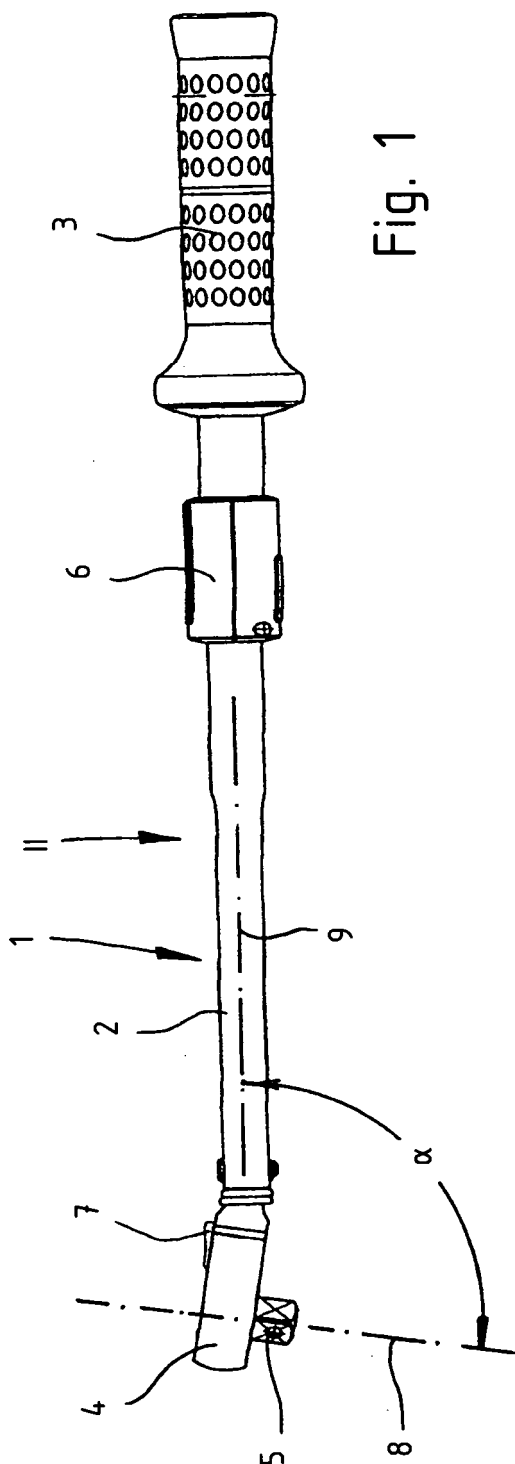
in that a change is made to the release torque that has been set by changing the length of the distance (a).

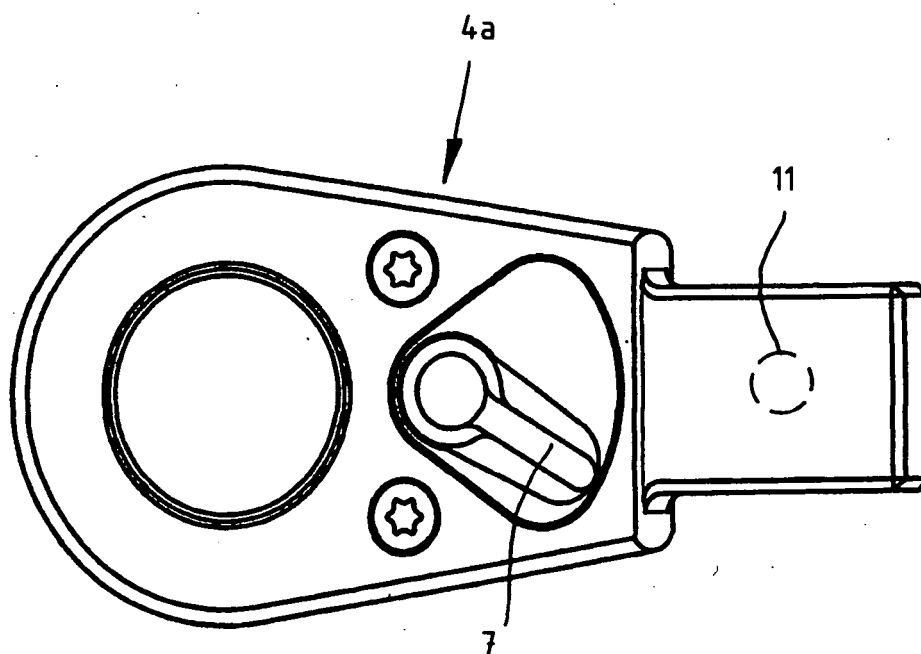
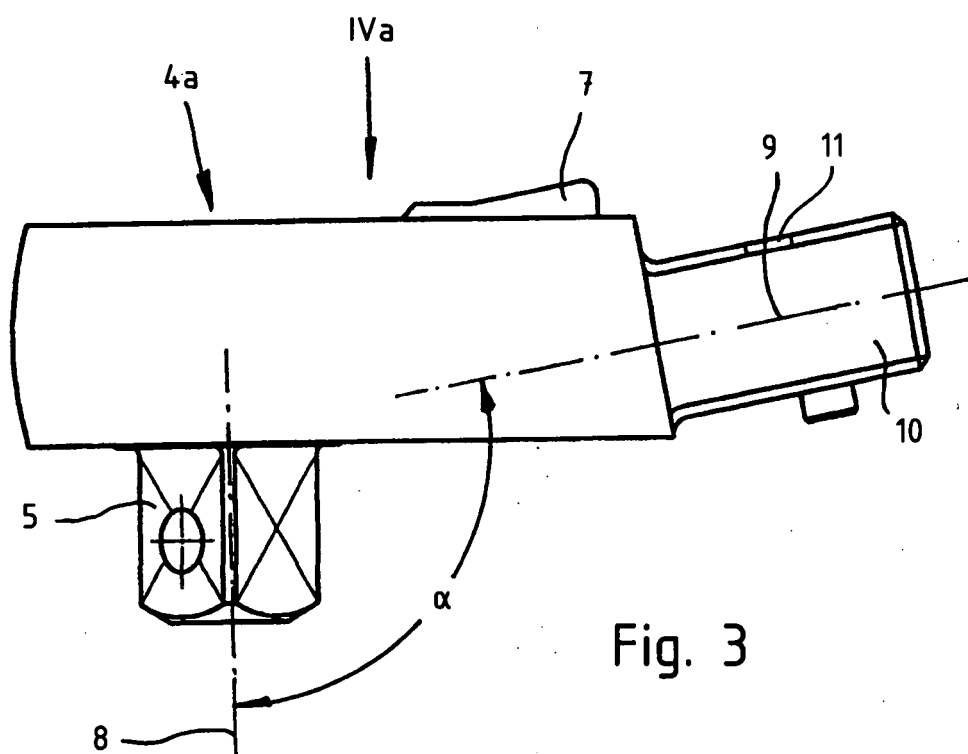
11. Torque wrench according to Claim 9 or 10, **characterised in that** an angle (β) is assigned to each distance (a).
12. Torque wrench according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** the release mechanism (22) has a spring, wherein a change is made to the release torque that has been set by varying the modulus of resistance.
13. Torque wrench according to any one of Claims 9 to 12, **characterised in that** a distance (b) is configured between the longitudinal axis of the swivel pin (15) and the receiving opening (17) and a change is made to the release torque that has been set by changing the length of the distance (b).
14. Torque wrench according to any one of Claims 1 to 13, **characterised in that** a change is made to the release torque that has been set by changing the geometrical shape of a connection (19).
15. Torque wrench according to any one of Claims 1 to 14, **characterised in that** a change is made to the release torque that has been set by changing the geometrical shape of a connecting element (21).

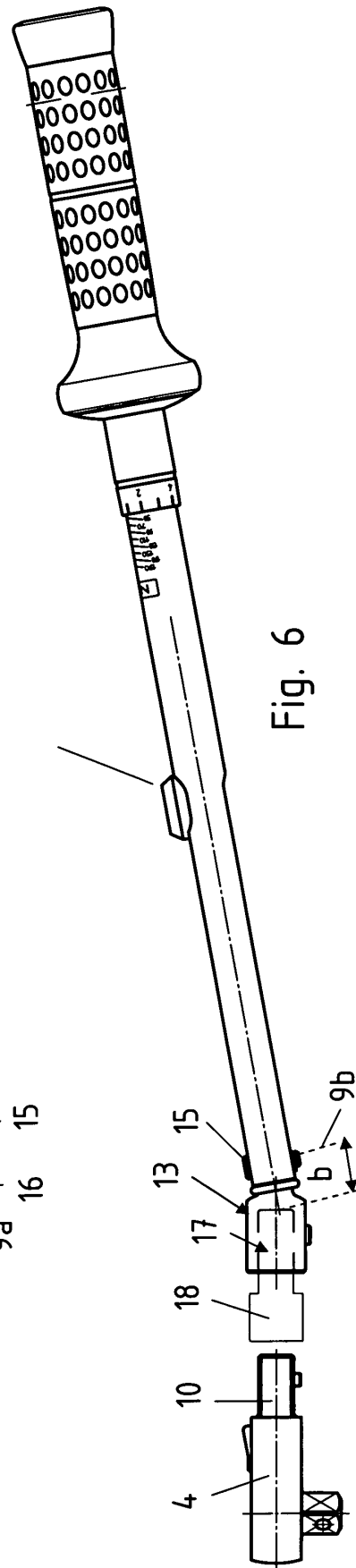
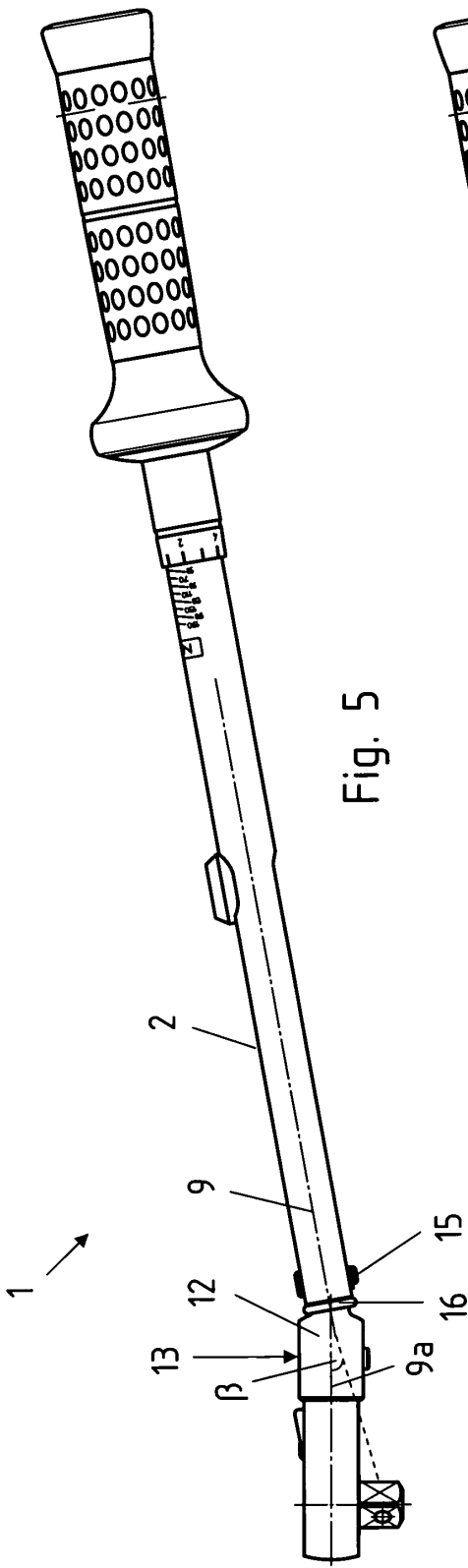
Revendications

1. Clé dynamométrique (1), qui présente un manche (2), au niveau d'une première extrémité du manche (2), une poignée (3), et au niveau de l'autre deuxième extrémité, un cliquet réversible (4, 4a) avec un tenon de cliquet (5) faisant saillie de manière transversale, **caractérisée en ce que** l'axe de rotation (8) du tenon de cliquet (5) est disposé au niveau du cliquet réversible (4, 4a) par rapport à l'axe longitudinal (9) du manche (2) selon un angle (α) différent de 90°, et **en ce qu'un** mécanisme de déclenchement est présent dans le manche (2), dans laquelle un couple de rotation de déclenchement peut être réglé par l'intermédiaire de la poignée (3).
2. Clé dynamométrique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le cliquet réversible (4) forme un composant solidaire du manche (2).
3. Clé dynamométrique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le cliquet réversible (4a) est relié de manière interchangeable au manche (2) au moyen d'un tenon enfichable (10) orienté de manière coaxiale par rapport à l'axe longitudinal (9) du manche (2).

4. Clé dynamométrique selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le cliquet réversible (4a) interchangeable est pourvu d'un repère (11) électronique adapté à l'angle (α) entre le tenon de cliquet (5) et l'axe longitudinal (9) du manche (2). 5
5. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'un** manche de couplage (12) est disposé entre le manche (2) et le cliquet réversible (4, 4a), dans laquelle le manche de couplage (12) est coudé selon un angle (β) entre 1 et 70° par rapport à l'axe longitudinal (9) du manche (2). 10
6. Clé dynamométrique selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'un** orifice de logement (17) servant à loger le tenon enfichable (10) est réalisé au niveau de l'extrémité avant du manche de couplage (12). 15
7. Clé dynamométrique selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'un** prolongement (18) peut être emboîté entre l'orifice de logement (17) et le tenon enfichable (10). 20
8. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** le manche de couplage (12) présente, au niveau de son extrémité (20) côté manche, une attache (19) avec le mécanisme de déclenchement. 25
9. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** le manche de couplage (12) est disposé au moins par endroits au niveau de la deuxième extrémité à l'intérieur du manchon (2) de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement (15) et présente un espacement (a) entre l'axe longitudinal de l'axe de pivotement (15) et l'attache. 30
10. Clé dynamométrique selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'une** modification du couple de rotation de déclenchement réglé est effectuée par le changement de longueur de l'espacement (a). 35
11. Clé dynamométrique selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce qu'un angle (β) est associé respectivement à un espacement (a). 40
12. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le mécanisme de déclenchement (22) présente un ressort, dans laquelle une modification du couple de rotation de déclenchement réglé est effectuée par la variation des constantes de ressort. 45
13. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce qu'un** espacement (b) est réalisé entre l'axe longitudinal de l'axe de pivotement (15) et l'orifice de logement (17), et une modification du couple de rotation de déclenchement réglé est effectuée par le changement de longueur de l'espacement (b). 50
14. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce qu'une** modification du couple de rotation de déclenchement réglé a lieu par le changement de la forme géométrique d'une attache (19). 55
15. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce qu'une** modification du couple de rotation de déclenchement réglé a lieu par le changement de la forme géométrique d'un élément d'attache (21).







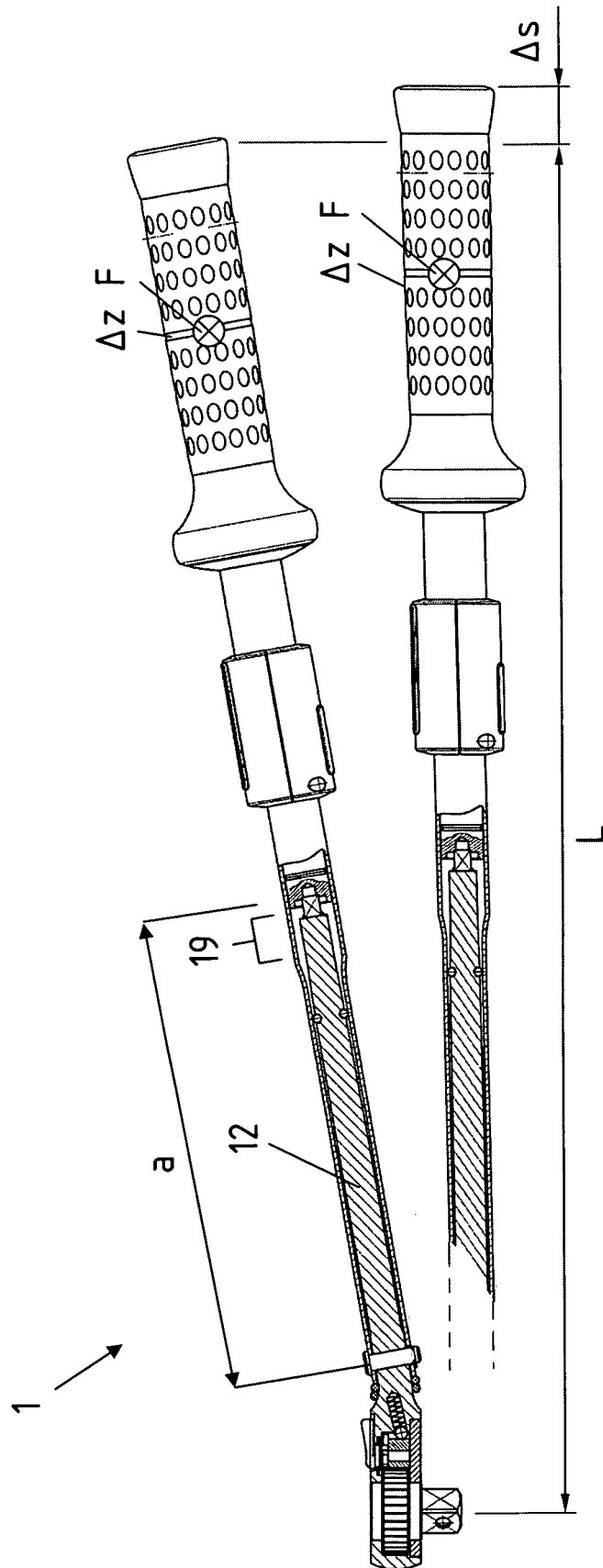


Fig. 7

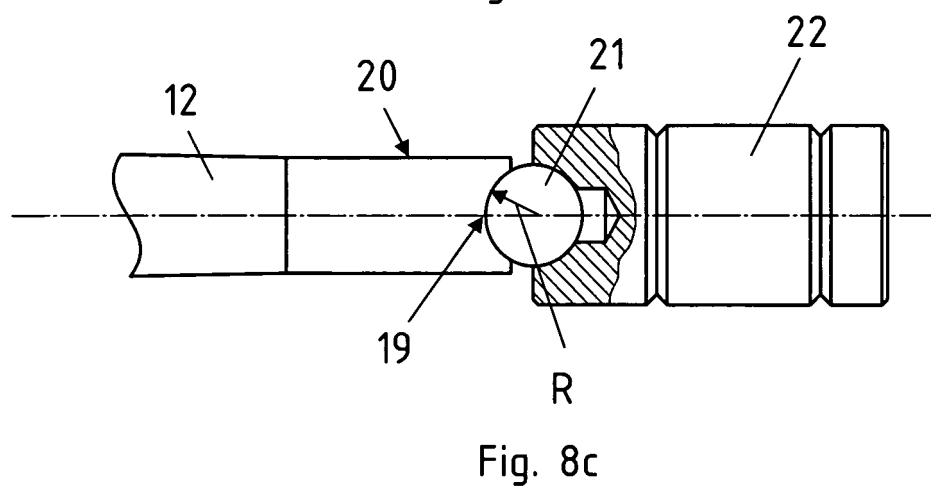
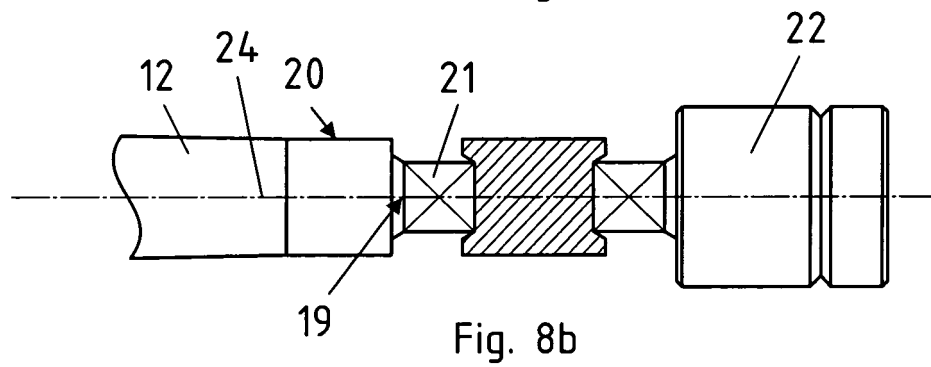
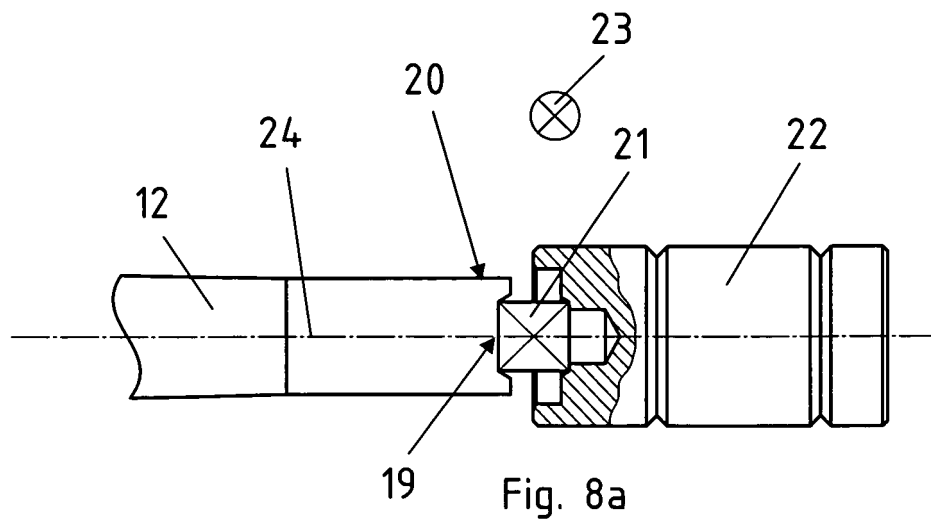


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202006003274 U1 [0002]
- US 20070221015 A1 [0003]