

(19)



(11)

EP 2 554 330 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.02.2013 Patentblatt 2013/06

(51) Int Cl.:

B25B 23/142 ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **12177586.0**(22) Anmeldetag: **24.07.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

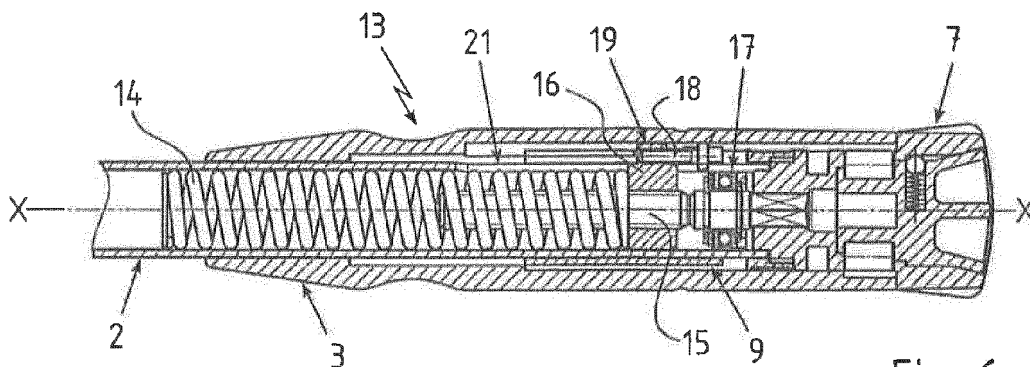
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **03.08.2011 DE 202011050887 U**(71) Anmelder: **Hazet-Werk Hermann Zerver GmbH & Co. KG****42857 Remscheid (DE)**(72) Erfinder: **Beyert, Thomas****51645 Gummersbach (DE)**(74) Vertreter: **Ksoll, Peter****Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)**(54) **Drehmomentwerkzeug**

(57) Die Erfindung betrifft ein Drehmomentwerkzeug, insbesondere Drehwinkel-/Drehmomentschlüssel, welches einen Werkzeugschaft (2) und einen an einem Endabschnitt des Werkzeugschaftes (2) angeordneten Handgriff (3) aufweist. Innerhalb des Handgriffs (3) und/oder des Werkzeugschaftes (2) ist eine Spanneinheit (13) angeordnet, über welche das jeweilige Auslösemoment einstellbar ist. Die Spanneinheit (13) umfasst eine in Längsrichtung (X) des Werkzeugschaftes (2) verlagerbare Spindelmutter (16) und eine Spindel

(15), welche ein Außengewinde aufweist, mit welchem die Spindelmutter (16) über ein entsprechendes Innengewinde in Eingriff steht. Die Spindelmutter (16) ist zumindest mittelbar mit einem Anzeigemittel (9) gekoppelt, durch welches das eingestellte Auslösemoment anzeigbar ist. Erfindungsgemäß ist die Spindelmutter (16) über eine Stelleinheit (18) mit dem Anzeigemittel (9) gekoppelt, wobei die relative Lage der Spindelmutter (16) und des Anzeigemittels (9) zueinander über die Stelleinheit (18) in Längsrichtung (X) veränderbar ist.

**Fig. 6****EP 2 554 330 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drehmomentwerkzeug, insbesondere Drehwinkel-/Drehmomentschlüssel, gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Schraubverbindungen erfordern das Aufbringen eines definierten Anzugsmoments, um eine sichere und haltbare Kopplung von Bauteilen zu gewährleisten. Zur Übertragung des erforderlichen Drehmoments werden spezielle Schraubwerkzeuge als Drehmomentwerkzeuge in Form von Drehwinkel- oder Drehmomentschlüsseln eingesetzt. Deren Funktionsweise sieht vor, dass beim Erreichen des zumeist einstellbaren Auslösemoments ein für den Benutzer spürbares und/oder akustisches Signal erzeugt wird.

[0003] Hierfür weisen die Drehmomentwerkzeuge eine zumeist innenseitig angeordnete Spanneinheit auf, über welche das zu übertragende Anzugsmoment einstellbar ist.

[0004] Die Spanneinheit umfasst hierfür einen federbelasteten Auslösemechanismus. Beim Erreichen des Auslösemoments entzieht sich dieser zumeist schlagartig der zuvor eingestellten Federkraft, beispielsweise durch Kippen. Die hierfür erforderliche Schraubenfeder ist zwischen dem Auslösemechanismus und einer Spindelmutter angeordnet. Durch Verlagern der Spindelmutter wird die Schraubenfeder entsprechend komprimiert oder entspannt. Die Spindelmutter selbst ist auf einer Spindel gelagert, durch deren Verdrehung um die eigene Achse die Spindelmutter verlagerbar ist.

[0005] Da die jeweilige Lage der Spindelmutter ein Maß für die Vorspannung der Schraubenfeder ist, wird diese mit einem geeigneten Anzeigemittel gekoppelt.

[0006] Die US 4 541 313 A offenbart ein Drehmomentwerkzeug, welches einen Werkzeugschaft und einen an einem Endabschnitt des Werkzeugschaftes angeordneten Handgriff aufweist. An einem dem Handgriff gegenüberliegenden Ende des Werkzeugschaftes ist ein Werkzeugkopf angeordnet, welcher einen Abtriebsmehrkant mit einem Knarrenrad aufweist. Innerhalb des Handgriffs ist die Spanneinheit angeordnet, über welche das jeweilige Auslösemoment durch Verdrehen des Handgriffs gegenüber dem Werkzeugschaft einstellbar ist. Die Spanneinheit weist hierfür eine in Längsrichtung des Werkzeugschaftes verlagerbare Spindelmutter auf, welche dem Vorspannen der zwischen dem Auslösemechanismus und der Spindelmutter angeordneten Schraubenfeder dient.

[0007] Der Handgriff weist ein den Werkzeugschaft umgreifendes Anzeigemittel auf, welches einen umlaufenden Kragen mit einer Innenverzahnung beinhaltet. Zwischen dem Kragen und dem Werkzeugschaft ist ein gegenüber dem Werkzeugschaft unverdrehbarer Zwischenring mit einer Außenverzahnung angeordnet. Ein im Bereich des Kragens liegender Teil des Handgriffs weist zwei nach innen weisende und sich gegenüberliegende Nocken auf, wobei der elastisch ausgeführte Kragen

durch die Nocken aus seiner Lage verdrängt wird und die in diesem Bereich angeordnete Innenverzahnung mit der Außenverzahnung des Zwischenrings in Eingriff gelangt.

[0008] Die Innenverzahnung und die Außenverzahnung weisen eine voneinander abweichende Anzahl von Zähnen auf, so dass durch eine Drehung des Handgriffs, insbesondere der Nocken das Anzeigemittel in dem so erzeugten Übersetzungsverhältnis relativ zum Handgriff verdreht wird.

[0009] Aus der DE 20 2004 006 740 U1 geht ein Drehmomentwerkzeug mit einem zweigeteilten Anzeigemittel hervor. Die Zweiteilung ist hierbei in länderspezifische Maßeinheiten unterschieden und farblich von einander abgegrenzt. Neben der länderübergreifenden Einstellmöglichkeit des jeweiligen Auslösemoments wird insbesondere die potentielle Verwechslungsgefahr der Maßeinheiten durch die farbliche Zuordnung reduziert.

[0010] Aus der DE 20 201002176 U1 geht ein Drehmomentwerkzeug in Form eines Schraubendrehers hervor. Dessen jeweiliges Auslösemoment ist ebenfalls über die Spanneinheit einstellbar. Die Spanneinheit umfasst ferner die in Längsrichtung des Werkzeugschaftes verlagere Spindelmutter auf, welche zumindest mittelbar mit einem Anzeigemittel gekoppelt ist. Über das Anzeigemittel ist das aktuell eingestellte Auslösemoment anzeigbar.

[0011] Insbesondere bei der Fertigung von Drehmomentwerkzeugen oder im Rahmen deren erforderlichen Wartung stellt sich die Frage der Kalibrierung. Hierbei müssen die optischen Anzeigemittel mit der tatsächlichen, über die Schraubenfeder bewirkten Höhe des Auslösemoments in Einklang gebracht werden. Insbesondere die mit der Spindelmutter gekoppelten Anzeigemittel weisen hierfür einen Klemmsitz auf, wodurch das Anzeigemittel gegenüber der Spindelmutter verschoben werden kann. Dies erfolgt im nahezu komplettierten Zustand des Drehmomentwerkzeugs über das geöffnete freie Ende des Handgriffs hindurch. In der Praxis wird das Anzeigemittel dann über ein entsprechend schlank ausgeführtes Werkzeug aus seiner Lage in Längsrichtung des Werkzeugschaftes verschoben, bis das gemessene Auslösemoment mit dem angezeigten Auslösemoment übereinstimmt.

[0012] Neben einer unerwünschten Verlagerung des Anzeigemittels, beispielsweise durch einen Sturz des Drehmomentwerkzeugs, stellt insbesondere dessen zu weite Verlagerung ein Problem dar. In diesem Fall muss das Anzeigemittel zumeist mit erhöhtem Aufwand gefasst werden, um aus seiner Lage in Gegenrichtung zurückgezogen zu werden.

[0013] Vor diesem Hintergrund bietet insbesondere das Justieren des Anzeigemittels von Drehmomentwerkzeugen noch Raum für Verbesserungen.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, ein Drehmomentwerkzeug der zuvor genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Justierbarkeit des Anzeigemittels gegenüber der Spindel-

mutter vereinfacht sowie präzisiert wird und dessen eingestellte Lage auch beim Herabstürzen des Drehmomentwerkzeugs fixiert ist.

[0015] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Drehmomentwerkzeug, insbesondere Drehwinkel-/Drehmomentschlüssel, gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0016] Hiernach wird ein Drehmomentwerkzeug aufgezeigt, welches einen Werkzeugschaft und einen an einem Endabschnitt des Werkzeugschaftes angeordneten Handgriff aufweist. Innerhalb des Handgriffs und/oder des Werkzeugschaftes ist eine Spanneinheit angeordnet, über welche das jeweilige Auslösemoment einstellbar ist. Die Spanneinheit weist hierfür eine in Längsrichtung des Werkzeugschaftes verlagerbare Spindelmutter auf, welche zumindest mittelbar mit einem Anzeigemittel gekoppelt ist. Über das Anzeigemittel ist das jeweils aktuell eingestellte Auslösemoment anzeigbar.

[0017] Erfindungsgemäß ist die Spindelmutter über eine Stelleinheit mit dem Anzeigemittel gekoppelt. Dabei ist die relative Lage der Spindelmutter und des Anzeigemittels zueinander über die Stelleinheit in Längsrichtung des Werkzeugschaftes veränderbar. Der besondere Vorteil besteht in der die Spindelmutter und das Anzeigemittel verbindende Stelleinheit, über welche die genaue Lage des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter fixierbar sowie veränderbar ist. Der durch die Stelleinheit vorgegebene relative Abstand zwischen der Spindelmutter und des Anzeigemittels bewirkt, dass dieser sich beispielsweise auch bei einem versehentlichen Herabstürzen des Drehmomentwerkzeugs nicht verändert.

[0018] Weiterhin bewirkt die über die Stelleinheit veränderbare Lage des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter eine einfache Möglichkeit des Justierens, wodurch das ansonsten gegenüber der Haltekraft eines Presssitzes erfolgende Verschieben des Anzeigemittels über ein Werkzeug entfällt. In vorteilhafterweise wird hierdurch auch ein zu weites Verschieben des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter wirksam verhindert.

[0019] Vorteilhafte Weiterbildungen des grundsätzlichen Erfindungsgedankens sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 13.

[0020] Bevorzugt ist das Anzeigemittel zylindrisch ausgebildet. In seiner zylindrischen Ausgestaltung weist das Anzeigemittel an seinem Außenumfang wenigstens eine Skala auf. Die zylindrische Ausgestaltung des Anzeigemittels bewirkt eine einfache Integration im Bereich des zumeist ebenfalls zylindrisch ausgebildeten Abschnitts des Werkzeugschaftes. Insbesondere bei einem auf dem Endabschnitt des Werkzeugschaftes angeordneten Handgriff kann das zylindrisch ausgebildete Anzeigemittel in vorteilhafter Weise um den Werkzeugschaft herum und so zwischen Werkzeugschaft und Handgriff angeordnet sein.

[0021] In vorteilhafter Weise weist das Anzeigemittel einen Aufnahmebereich für die Stelleinheit auf. Alternativ hierzu kann der Aufnahmebereich auch an der Spindelmutter angeordnet sein. Die Stelleinheit selbst ist inner-

halb des Aufnahmebereichs drehbar gelagert. Die drehbare Lagerung der Stelleinheit innerhalb des Aufnahmebereichs meint, dass die Stelleinheit zwar um ihre Längsachse herum verdrehbar ist, allerdings gegenüber einer Verlagerung in Richtung ihrer Längsachse innerhalb des Aufnahmebereichs wirksam gehalten ist. Mit anderen Worten kann die Stelleinheit gegenüber dem Aufnahmebereich nicht in Richtung ihrer Längsachse verlagert werden. So kann in vorteilhafter Weise die relative Lage zwischen Spindelmutter und Anzeige verändert werden, indem die Stelleinheit beispielsweise um ihre Längsachse herum verdreht wird. Der Aufnahmebereich stellt hierbei einen Festpunkt dar, gegenüber dem die Stelleinheit nicht verlagerbar ist.

[0022] Um die Drehbewegung der Stelleinheit in eine relative Verlagerbarkeit zwischen Spindelmutter und Anzeigemittel umzusetzen, weist die Stelleinheit bevorzugt einen Gewindeabschnitt mit einem Außengewinde auf. Demgegenüber weist das Anzeigemittel ein an diesem angeordnetes Innengewinde auf. Alternativ hierzu kann das Innengewinde auch an der Spindelmutter angeordnet sein. Das Außengewinde der Stelleinheit steht hierbei mit dem Innengewinde im Eingriff. So wird durch die Steigung der beiden Gewinde eine in Richtung der Längsachse der Stelleinheit gerichtete Verlagerung ermöglicht, welche unmittelbar durch die Verdrehung der Stelleinheit innerhalb des Aufnahmebereichs erfolgt. In vorteilhafter Weise kann somit der Abstand zwischen Spindelmutter und Anzeigemittel durch Verdrehen der Stelleinheit sowohl vergrößert als auch verkleinert werden. Durch die über die Steigung erfolgende Umsetzung der Drehbewegung in eine Längsbewegung und die damit einhergehende Übersetzung ist eine überaus präzise Justierbarkeit des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter gegeben.

[0023] Die Erfindung sieht vor, dass das Anzeigemittel einen Fortsatz aufweist, wobei das Innengewinde in diesem Fortsatz angeordnet ist. Alternativ hierzu kann auch die Spindelmutter einen Fortsatz aufweisen, wobei auch hierbei das Innengewinde in dem Fortsatz der Spindelmutter angeordnet ist. In vorteilhafter Weise ist somit der Abstand zwischen dem Aufnahmebereich und dem Fortsatz über eine Verdrehung der Stelleinheit gezielt und kontrolliert veränderbar.

[0024] Um eine möglichst einfache Justierbarkeit des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Stelleinheit einen Werkzeugansatzbereich aufweist. So kann das Anzeigemittel bei nahezu komplettiertem Drehmomentwerkzeug innerhalb des Handgriffs über ein mit dem Werkzeugansatzbereich koppelbares Werkzeug justiert werden. Das hierfür notwendige Werkzeug kann beispielsweise über eine endseitige Öffnung des Handgriffs in diesen eingeführt und mit dem Werkzeugansatzbereich gekoppelt werden. Die so von außerhalb des Drehmomentwerkzeugs eingeleitete Verdrehung der Stelleinheit in dessen Innerem bewirkt eine unmittelbare Lageveränderung des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter. So kann in vor-

teilhafter Weise das zuvor gemessene Auslösemoment von außerhalb des Drehmomentwerkzeugs eingestellt werden, wobei eine unmittelbare optische Kontrolle des angezeigten Wertes über das Anzeigemittel erfolgt.

[0025] Ein weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass das Anzeigemittel eine erste Skala und eine zweite Skala aufweist. Die beiden Skalen sind dabei insoweit auf dem Anzeigemittel voneinander beabstandet, als dass diese optisch nicht direkt miteinander in Verbindung zu bringen sind. Hierdurch wird bereits optisch eine klare Trennung zwischen der ersten Skala und der zweiten Skala erreicht. In Bezug auf ein zylindrisch ausgebildetes Anzeigemittel sind die erste Skala und die zweite Skala in Umfangsrichtung des Anzeigemittels von einander beabstandet.

[0026] Die Erfindung sieht vor, dass die erste Skala und die zweite Skala voneinander unterschiedliche, insbesondere jeweils länderspezifische Maßeinheiten zum Anzeigen des aktuell eingestellten Auslösemoments aufweisen. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise eine ländereübergreifende Einsetzbarkeit ein und desselben Drehmomentwerkzeugs erreicht. Durch die optische Trennung der beiden Skalen wird eine mögliche Verwechslungsgefahr in Bezug auf die über die jeweiligen Einheiten angezeigte Höhe des Auslösemoments wirksam verhindert.

[0027] Bevorzugt weist der Handgriff wenigstens ein Sichtfenster auf, wobei das Anzeigemittel zumindest bereichsweise durch das Sichtfenster hindurch erkennbar ist. Grundsätzlich kann es sich bei einem Sichtfenster um eine einfache Öffnung innerhalb des Handgriffs handeln. Durch das im Inneren des Handgriffs angeordnete Anzeigemittel ist dieses gegenüber etwaiger Beschädigung oder Verschmutzung wirksam geschützt. Insbesondere ein transparenter Einsatz im Bereich des Sichtfensters ermöglicht eine vollständige Verkapselung des Anzeigemittels innerhalb des Handgriffs. Durch das Sichtfenster wird die Information des Anzeigemittels auf einen Teilbereich fokussiert, welcher durch die Größe des Sichtfensters definiert ist. Hierdurch wird dem jeweiligen Anwender des Drehmomentwerkzeugs ein möglichst schnelles Erfassen relevanter Bereiche der Skala ermöglicht.

[0028] In vorteilhafter Weise weist das Sichtfenster einen Marker auf, welcher einen eindeutigen Wert auf der Skala des Anzeigemittels markiert. Bei dem Marker kann es sich beispielsweise um einen Pfeil, einen Vorsprung oder eine Kerbe handeln. Denkbar ist beispielsweise auch ein einfacher Strich. Der Marker ist dabei ortsfest im Bereich des Sichtfensters angeordnet, während das Anzeigemittel, näherhin ein Bereich der Skala durch Spannen oder Entspannen der Spanneinheit gegenüber dem Marker verlagerbar ist. Selbstverständlich kann der Marker auch auf dem Anzeigemittel angeordnet sein, wobei dann die Skala im Bereich des Sichtfensters liegt.

[0029] Grundsätzlich kann die Einstellbarkeit des Drehmomentwerkzeugs über eine Verdrehung des Handgriffs gegenüber dem Werkzeugschaft erfolgen.

Hierfür ist der Handgriff mit einer Spindel gekoppelt, auf welcher im Inneren des Handgriffs die Spindelmutter gelagert ist. Über die Steigung des Außengewindes der Spindel ist die mit einem entsprechenden Innengewinde versehene Spindelmutter durch Verdrehen der Spindel verlagerbar. So bewirkt eine Verdrehung des Handgriffs gegenüber dem Werkzeugschaft die Verlagerung der Spindelmutter, woraufhin die Spiralfeder im Inneren des Handgriffs und/oder des Werkzeugschafts gestaucht oder entspannt wird. Durch die so variierte Federbelastung der Auslösemechanik ist das voreingestellte Auslösemoment beispielsweise auf eine Schraubverbindung übertragbar.

[0030] Die Erfindung sieht vor, dass endseitig des Handgriffs ein Einstellknopf angeordnet sein kann. Hierbei ist der Handgriff selbst an dem Werkzeugschaft verdrehfest gelagert. Demgegenüber ist der Einstellknopf zum Einstellen des jeweiligen Auslösemoments um die Längsrichtung des Werkzeugschafts herum relativ zum Handgriff verdrehbar. Bevorzugt weist ein innerhalb des Handgriffs gelegener Abschnitt des Einstellknopfs ein an seinem Außenumfang angeordnetes umlaufendes Zahlenband auf. Das Zahlenband weist beispielsweise im gleichmäßigen Abstand zueinander angeordnete arabische Ziffern auf. Die arabischen Ziffern reichen dann beispielsweise aufsteigend von 0 bis 9. Das Zahlenband dient einer etwaigen Feineinstellung des bereits über die Skala des Anzeigemittels angezeigten Auslösemoments. So kann das Zahlenband beispielsweise das bereits angezeigte Auslösemoment auf seine Nachkommastelle genau anzeigen.

[0031] Hierfür sieht die Erfindung vor, dass der Handgriff zwei in Längsrichtung des Werkzeugschafts hintereinander angeordnete Sichtfenster aufweist. Durch eines der Sichtfenster ist das Anzeigemittel, näherhin die Skala zumindest bereichsweise hindurch erkennbar. Demgegenüber ist durch das andere Sichtfenster hindurch das Zahlenband zumindest abschnittsweise erkennbar. In vorteilhafter Weise wird somit das Zahlenband innerhalb des Handgriffs weitgehend gegenüber beispielsweise mechanischen Verletzungen geschützt. Darüber hinaus fokussiert das Sichtfenster den Blick des jeweiligen Anwenders auf einen Abschnitt des Zahlenbandes, wodurch der eingestellte Wert des Auslösemoments innerhalb kürzester Zeit erfassbar ist.

[0032] In vorteilhafter Weise ist das Sichtfenster mit einer transparenten Abdeckung oder einem transparenten Einleger versehen, wodurch sich der Schutz des Zahlenbandes innerhalb des Handgriffs erhöht. Hierdurch können das Zahlenband und/oder das Anzeigemittel innerhalb des Handgriffs beispielsweise auch gegenüber einem Angriff flüssiger Medien wirksam geschützt sein.

[0033] Um eine mögliche Verwechslungsgefahr in Bezug auf die abzulesenden Einheiten wirksam zu verhindern, weisen die erste Skala und die zweite Skala bevorzugt farbliche Unterschiede voneinander auf. So können beispielsweise die jeweiligen Hintergründe der Skalen eine voneinander unterschiedliche Farbgebung aufwei-

sen. Darüber hinaus können auch die Skalen selbst voneinander abweichende Farbgebungen enthalten.

[0034] Bei einer Kombination des Anzeigemittels zusammen mit dem Zahlenband ist vorgesehen, dass die dem Zahlenband und der Skala zu entnehmenden numerischen Angaben zusammen einen gemeinsamen Anzeigewert für das eingestellte Auslösemoment ergeben. Mit anderen Worten kann so beispielsweise die ganzzahlige Angabe der Skala durch eine über das Zahlenband angezeigte Nachkommastelle ergänzt werden. Vorzugsweise weist die erste Skala numerische Angaben in Dezimalschritten auf, während das Zahlenband diese durch arabische Ziffern von 0 aufsteigend bis 9 ergänzt. Hierdurch wird die Übersichtlichkeit der Skala auf dem Anzeigemittel deutlich erhöht, indem die numerischen Angaben in Dezimalschritten einen entsprechend großen Raum einnehmen können.

[0035] Die vorliegende Erfindung zeigt ein Drehmomentwerkzeug auf, welches eine überaus präzise und mit nur wenig Aufwand einhergehende Justierbarkeit der Lage des Anzeigemittels gegenüber der Spindelmutter ermöglicht, Durch die von Außerhalb des Drehmomentwerkzeugs mit einem geeigneten Werkzeug koppelbare Stelleinheit kann die Justierung über deren einfache Verdrehung erfolgen. In Form einer Kopfseitig an dem Anzeigemittel oder der Spindelmutter gelagerten Schraube wird die Drehbewegung genutzt, um über die Steigung der ineinander greifenden Gewinde der Stelleinheit und des Fortsatzes an dem Anzeigemittel oder der Spindelmutter die notwendige Verlagerung zu bewirken. Durch die zwischen dem Anzeigemittel und der Spindelmutter angeordnete Stelleinheit sind diese in ihrer Lage zueinander exakt positioniert, wobei diese Position beispielsweise auch bei einem Herabstürzen des Drehmomentwerkzeugs beibehalten wird. Hierdurch entfällt die sich ansonsten einstellende Ungewissheit, ob das Anzeigemittel noch mit dem wahren, eingestellten Auslösemoment im Einklang steht.

[0036] In einem anderen Aspekt wird die mögliche Verwechslungsgefahr zweier an ein und demselben Drehmomentwerkzeug angeordneter Einheiten für das jeweils eingestellte Auslösemoment wirksam durch die voneinander beabstandeten Skalen reduziert. Insbesondere bei einer umfangsseitig um 180° versetzten Anordnung der beiden Skalen mit unterschiedlichen Einheiten wird in Kombination mit den Fenstern im Handgriff eine klare Unterscheidung getroffen. In Kombination mit einer Farblichen Unterscheidung der beiden Skalen ist somit eine mögliche Verwechslungsgefahr der angezeigten Einheiten nahezu ausgeschlossen.

[0037] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger in den Zeichnungen schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Drehmomentwerkzeug in einer ersten Ansicht,

Figur 2 das Drehmomentwerkzeug aus Figur 1 in ei-

ner um 180° um dessen Längsachse gedrehten Ansicht;

Figur 3 das Drehmomentwerkzeug aus Figur 1 in selber Darstellungsweise mit geschnittenem Griffbereich;

Figur 4 das Drehmomentwerkzeug der Figuren 1 bis 3 in einer um 90° um dessen Längsachse gedrehten Ansicht mit geschnittenem Griffbereich;

Figur 5 den geschnittenen Griffbereich der Figur 4 in einer Detailansicht in selber Darstellungsweise;

Figur 6 den geschnittenen Griffbereich der Figur 3 in selber Darstellungsweise in einer Detailansicht;

Figur 7 ein einzelnes Bauteil des Drehmomentwerkzeugs der Figuren 1 bis 6 in einer Ansicht;

Figur 8 das Detail des geschnittenen Griffbereichs der Figur 6 in einer Explosionsdarstellung in selber Darstellungsweise;

Figur 9 eine Variante des in Figur 1 dargestellten Drehmomentwerkzeugs in selber Darstellungsweise;

Figur 10 das Drehmomentwerkzeug der Figur 2 in einer Variante in selber Darstellungsweise und

Figur 11 ein einzelnes Bauteil des Drehmomentwerkzeugs der Figur 10 in einer Ansicht.

[0038] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Drehmomentwerkzeug 1, welches einen Werkzeugschaft 2 und einen an einem Endabschnitt A des Werkzeugschafts 2 angeordneten Handgriff 3 aufweist. An einem dem Handgriff 3 gegenüberliegenden Endabschnitt B des Werkzeugschafts 2 ist ein Werkzeugkopf 4 angeordnet. Der Werkzeugkopf 4 mündet in einen hier nicht näher dargestellten Stiel, über welchen der Werkzeugkopf 4 im Endabschnitt B des Werkzeugschafts 2 eingesteckt und über einen Splint 5 gesichert ist. Grundsätzlich kann es sich bei dem Splint 5 auch um ein lösbares Verbindungsmittel handeln.

[0039] Der Handgriff 3 ist über Verbindungsmittel 6 an dem Endabschnitt A des Werkzeugschafts 2 festgelegt. Am freien Ende des Handgriffs 3 ist ein Einstellknauf 7 angeordnet. Der Einstellknauf 7 ist um die Längsrichtung X des Werkzeugschafts 2 herum drehbar innerhalb des Handgriffs 3 gelagert und gegenüber Herausziehen aus dem Handgriff 3 mit Verbindungsmittel 8 gesichert. Im mittleren Bereich des Handgriffs 3 ist ein Anzeigemittel 9 angeordnet, über welches das jeweils eingestellte Aus-

lösemoment anzeigbar ist. Hierfür weist das Anzeigemittel 9 eine Skala 10 auf, welche neben einzelnen Markierungsstrichen auch arabische Ziffern aufweist. Das Anzeigemittel 9 selbst ist innerhalb des Handgriffs 3 angeordnet und durch ein Sichtfenster 11 des Handgriffs 3 hindurch erkennbar. Das Sichtfenster 11 trägt vorliegend die Maßeinheit Newtonmeter (Nm) welche sich auf die arabischen Ziffern des Anzeigemittels 9 bezieht.

[0040] Figur 2 zeigt das Drehmomentwerkzeug 1 in einer gegenüber der Darstellung von Figur 1 um 180° um die Längsrichtung X gedrehten Lage. In dieser Ansicht ist erkennbar, dass der Werkzeugkopf 4 einen sich aus dem Werkzeugkopf 4 heraus und senkrecht zur Längsrichtung X erstreckenden Abtriebsmehrkant 12 aufweist. Der Abtriebsmehrkant 12 dient der Aufnahme hier nicht näher dargestellter Aufsteckwerkzeuge, beispielsweise Aufstecknüsse, wodurch das Drehmomentwerkzeug 1 beispielsweise mit einer Schraubverbindung koppelbar ist.

[0041] Figur 3 zeigt das Drehmomentwerkzeug 1 der Figur 1 in teilweise geschnittener Darstellungsweise. Vorliegend gibt die geschnittene Darstellungsweise einen Blick in den Handgriff 3 sowie einen Abschnitt des Werkzeugschaftes 2 frei. Innerhalb des Handgriffs 3, näherhin innerhalb des Werkzeugschaftes 2 im Bereich des Handgriffs 3 ist eine Spanneinheit 13 angeordnet. Über die Spanneinheit 13 ist das jeweilige Auslösemoment des Drehmomentwerkzeugs 1 einstellbar. Hierfür wirkt die Spanneinheit 13 mit dem Einstellknopf 7 zusammen, wodurch das Auslösemoment durch Verdrehen des Einstellknopfes 7 veränderbar ist.

[0042] Figur 4 zeigt das Drehmomentwerkzeug 1 ebenfalls in einer teilweise geschnittenen Darstellungsweise, welches gegenüber der Ansicht der Figur 3 um 90° um die Längsrichtung X herum gedreht ist. In dieser Ansicht wird deutlich, dass der Abtriebsmehrkant 12 sich von dem Werkzeugkopf 4 weg erstreckt. Der Abtriebsmehrkant 12 weist ein Klemmelement 12a auf. Das Klemmelement 12a ist in nicht näher dargestellter Art und Weise federbelastet, wodurch ein auf dem Abtriebsmehrkant 12 aufgestecktes und nicht näher dargestelltes Werkzeug, beispielsweise in Form einer Aufstecknuss gehalten ist.

[0043] Nähere Einzelheiten in Bezug auf die Spanneinheit 13 ergeben sich aus den vergrößerten Darstellungen des geschnittenen Handgriffs 3 der Figuren 5 und 6.

[0044] Figur 5 verdeutlicht die Spanneinheit 13, welche eine Schraubenfeder 14 sowie eine Spindel 15 und eine Spindelmutter 16 umfasst. Die Schraubenfeder 14 erstreckt sich in Längsrichtung X des Werkzeugschaftes 2. Die Schraubenfeder 14 stützt sich endseitig gegen die Spindelmutter 16, während das der Spindelmutter 16 gegenüberliegende Ende der Schraubenfeder 14 einen nicht näher dargestellten Auslösemechanismus des Drehmomentwerkzeugs 1 belastet.

[0045] Die Spindel 15 umfasst ein Außengewinde, mit welchem die Spindelmutter 16 über einen entsprechen-

des Innengewinde in Eingriff steht. Die Spindel 15 ist über ein Spindellager 17 an dem Endabschnitt A des Werkzeugschaftes 2 drehbar gelagert. Während die Verdrehbarkeit der Spindel 15 durch das Spindellager 17 gegeben ist, ist die Spindel 15 in Längsrichtung X des Werkzeugschaftes 2 lagefixiert. Wie zu erkennen ist, ist ein der Spindelmutter 16 gegenüberliegender Endabschnitt der Spindel 15 mit dem Einstellknopf 7 gekoppelt. Eine Verdrehung des Einstellknopfes 7 bewirkt somit eine Verdrehung der Spindel 15, wodurch die Spindelmutter 16 über die Steigung der ineinander greifenden Gewinde in ihrer Lage in Längsrichtung X verlagerbar ist. Die Verlagerung der Spindelmutter 16 bewirkt, dass die Schraubenfeder 14 je nach Drehrichtung des Einstellknopfes 7 entweder komprimiert oder entspannt wird.

[0046] Im Bereich des Endabschnitts A des Werkzeugschaftes 2 ist zwischen diesem und dem Handgriff 3 das Anzeigemittel 9 erkennbar. Vorliegend weist das Anzeigemittel 9 eine zylindrische Ausbildung auf. Durch die zylindrische Ausbildung legt sich das Anzeigemittel 9 umfangsseitig um den Endabschnitt A des Werkzeugschaftes 2 herum. In der Darstellung der Figur 5 ist ferner das Sichtfenster 11 zu erkennen, welches den Blick auf die Skala 10 des Anzeigemittels 9 von außerhalb des Handgriffs 3 freigibt.

[0047] Figur 6 zeigt den Detailausschnitt der Figur 5 in einer um 90° um die Längsrichtung X gedrehten Ansicht. In dieser Lage entspricht Figur 6 der Darstellung von Figur 3. In dieser Ansicht wird erkennbar, dass die Spindelmutter 16 über eine Stelleinheit 18 mit dem Anzeigemittel 9 gekoppelt ist. Die Stelleinheit 18 ist hierbei in Form einer Schraube ausgebildet. Mit anderen Worten weist die Stelleinheit 18 einen Gewindeabschnitt mit einem Außengewinde auf. Der Gewindeabschnitt der Stelleinheit 18 ist vorliegend innerhalb eines Fortsatzes 19 der Spindelmutter 16 angeordnet. Der Fortsatz 19 weist hierfür ein entsprechendes Innengewinde auf, wobei das Außengewinde der Stelleinheit 18 mit dem Innengewinde des Fortsatzes 19 zumindest abschnittsweise in Eingriff steht.

[0048] Demgegenüber weist das Anzeigemittel 9 einen Aufnahmebereich 20 auf, welcher insbesondere aus Figur 7 deutlich hervorgeht. Die Stelleinheit 18 ist an ihrem dem Gewindeabschnitt gegenüberliegenden Ende innerhalb des Aufnahmebereichs 20 drehbar gelagert. Hierfür weist die Stelleinheit 18 beispielsweise einen verdickten Kopfbereich auf, welcher innerhalb des Aufnahmebereichs 20 angeordnet ist. Alternativ hierzu kann die Stelleinheit 18 eine Nut aufweisen, wobei die Stelleinheit 18 beispielsweise über einen Sicherungsring innerhalb des Aufnahmebereichs 20 gelagert ist, indem dieser die Nut der Stelleinheit 18 umgreift. Weiterhin ist in Figur 6 erkennbar, dass der Werkzeugschaft 2 im Bereich des Handgriffs 3 eine Öffnung 21 aufweist, wobei der Fortsatz 19 der Spindelmutter 16 durch die Öffnung 21 hindurch aus der Ebene des Werkzeugschaftes 2 herausragt.

[0049] Figur 7 zeigt das Anzeigemittel 9 in seiner aus dem Drehmomentwerkzeug 1 heraus extrahierten Form.

In Verlängerung des Aufnahmebereichs 20 weist das Anzeigemittel 9 einen in Längsrichtung X verlaufenden Schlitz 22 auf. Der Schlitz 22 ist notwendig, um dem Fortsatz 19 der Spindelmutter 16 entsprechenden Freiraum zu bieten. Insbesondere in den Randbereichen des zylindrischen Anzeigemittels 9 ist ein Teil der Skala 10 zu erkennen.

[0050] Figur 8 zeigt den Detailausschnitt der Figur 6 in einer Explosionsdarstellung. Vorliegend ist der Einstellknauf 7 aus seiner Lagerung innerhalb des Handgriffs 3 entfernt, wodurch das Drehmomentwerkzeug 1 einen Zugang 23 von außen an die Stelleinheit 18 freigibt. Über den Zugang 23 kann ein Werkzeug 24 in den Handgriff 3 eingeführt werden. Vorliegend handelt es sich bei dem Werkzeug 24 um einen Inbusschlüssel. Die Stelleinheit 18 weist im Bereich des Aufnahmebereichs 20 einen Werkzeugansatzbereich 25 auf, über welchen die Stelleinheit 18 mit dem Werkzeug 24 koppelbar ist.

[0051] Figur 9 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Drehmomentwerkzeugs 1a. Gegenüber dem Drehmomentwerkzeug der Figuren 1 bis 8 weist dieses im Bereich des Handgriffs 3 ein weiteres Sichtfenster 26 auf. Somit sind an dem Handgriff 3 zwei in Längsrichtung X des Werkzeugschaftes 2 hintereinander angeordnete Sichtfenster 11, 26 angeordnet. Durch das zusätzliche Sichtfenster 26 hindurch ist zumindest abschnittsweise ein Zahlenband 27 erkennbar. Das Zahlenband 27 ist an einem Außenumfang eines innerhalb des Handgriffs 3 gelegenen Abschnitts des Einstellknaufts 7 umlaufend angeordnet. Das Zahlenband 27 dient als Nonius, um die über die Skala 10 angezeigten Werte des aktuell eingestellten Auslösemoments zu ergänzen.

[0052] Vorliegend weist die Skala 10 arabische Ziffern in Dezimalschritten auf, während das Zahlenband 27 im gleichen Abstand hintereinander umlaufend angeordnete Ziffer von 0 bis 9 umfasst. Die dem Zahlenband 27 und der Skala 10 zu entnehmenden numerische Angaben bilden einen gemeinsamen Anzeigewert für das eingestellte Auslösemoment.

[0053] Ein weiterer Aspekt der Erfindung geht aus Figur 10 hervor. Figur 10 zeigt eine Variante der in den Figuren 1 bis 9 dargestellten Drehmomentwerkzeuge 1, 1a in Form eines weiteren Drehmomentwerkzeugs 1b. Im direkten Vergleich mit dem Drehmomentwerkzeug 1 aus Figur 2 weist das hier vorliegende Drehmomentwerkzeug 1b rückseitig ein zusätzliches Sichtfenster 28 auf. Dieses zweite Sichtfenster 28 liegt somit dem ersten Sichtfenster 11 gegenüber. Die beiden Sichtfenster 11, 28 weisen unterschiedliche Maßeinheiten auf, wobei das Sichtfenster 28 der Figur 10 die angelsächsische Maßeinheit Lbfft trägt. Über ein entsprechend ausgestaltetes Anzeigemittel 9a, welches neben der ersten Skala 10 eine zweite Skala 10a aufweist, werden so insbesondere Werte für die länderspezifischen Maßeinheiten angezeigt.

[0054] Durch die strikte bauliche Trennung der beiden länderspezifischen Skalen 10, 10a ist eine mögliche Verwechslungsgefahr seitens eines Anwenders wirksam

verhindert. Hierdurch kann ein und dasselbe Drehmomentwerkzeug 1b länderübergreifend eingesetzt werden. Während auf der einen Seite die deutsche Maßeinheit in Newtonmeter (Nm) durch den Nonius in Form des Zahlenbandes 27 ergänzt wird, weist die gegenüberliegende Skala 10a parallel hierzu die exakten Werte für die angelsächsischen Maßeinheiten auf.

[0055] Zur besseren Verdeutlichung und insbesondere für eine bessere Unterscheidbarkeit können die Skalen 10, 10a eine unterschiedliche Farbgebung oder zumindest unterschiedliche Farbgestaltungen aufweisen.

[0056] Figur 11 zeigt das Anzeigemittel 9a der Figur 10 in seiner aus dem Drehmomentwerkzeug 1 b extrahierten Form. Gegenüber der Darstellung von Figur 7 ist erkennbar, dass diese neben der Skala 10 die weitere Skala 10a beinhaltet. Die beiden Skalen 10, 10a liegen sich auf dem zylindrisch ausgebildeten Anzeigemittel 9a gegenüber.

[0057] In der Praxis erfolgt die Kalibrierung des Drehmomentwerkzeugs 1, 1a, 1 b über den Zugang 23 im Handgriff 3. Um den Zugang 23 freizugeben, werden zunächst die den Einstellknauf 7 in seiner Lage positionierenden Verbindungsmittel 8 entfernt, woraufhin der Einstellknauf 7 aus dem Handgriff 3 in Längsrichtung X heraus entfernt werden kann. Sofern das Drehmomentwerkzeug 1, 1 a, 1b erstmalig aus seinen einzelnen Komponenten zusammengesetzt wird, entfällt selbstverständlich das vorherige Entfernen des Einstellknaufts 7.

[0058] Anschließend wird das Werkzeug 24 zum Justieren des Anzeigemittels 9, 9a mit der Stelleinheit 18 gekoppelt. Hierfür wird das Werkzeug 24 in oder um den Werkzeugansatzbereich 25 der Stelleinheit 18 gesteckt oder gelegt. Über eine Drehbewegung des Werkzeugs 24 wird auch die Stelleinheit 18 um ihre Längsachse herum verdreht. Die Drehung wird über die ineinander greifenden Gewinde des Fortsatzes 19 und des Gewindeabschnitts der Stelleinheit 18 in eine in Längsrichtung X gerichtete Bewegung umgesetzt. Hierdurch kann die relative Lage des Anzeigemittels 9, 9a gegenüber der Spindelmutter 16 verändert und somit eingestellt werden.

Bezugszeichen:

[0059]

- 1 - Drehmomentwerkzeug
- 1 a - Drehmomentwerkzeug
- 1 b - Drehmomentwerkzeug
- 2- Werkzeugschaft
- 3- Handgriff
- 4- Werkzeugkopf
- 5- Splint

6-	Verbindungsmittel		Patentansprüche
7-	Einstellknopf		
8-	Verbindungsmittel	5	
9-	Anzeigemittel		
9a -	Anzeigemittel	10	
10-	Skala		
10a-	Skala		
11 -	Sichtfenster	15	
12-	Abtriebsmehrkant		
12a-	Klemmelement	20	
13-	Spanneinheit		
14-	Schraubenfeder		
15-	Spindel	25	
16-	Spindelmutter		
17-	Spindellager	30	
18-	Stelleinheit		
19-	Fortsatz		
20-	Aufnahmebereich	35	
21-	Öffnung		
22-	Schlitz	40	
23-	Zugang		
24-	Werkzeug		
25-	Werkzeugansatzbereich	45	
26-	Sichtfenster		
27-	Zahlenband	50	
28-	Sichtfenster		
A -	Endabschnitt		
B -	Endabschnitt		
X -	Längsrichtung	55	
			1. Drehmomentwerkzeug, insbesondere Drehwinkel-/Drehmomentschlüssel, welches einen Werkzeugschaft (2) und einen an einem Endabschnitt (A) des Werkzeugschaftes (2) angeordneten Handgriff (3) aufweist, wobei innerhalb des Handgriffs (3) und/oder des Werkzeugschaftes (2) eine Spanneinheit (13) angeordnet ist, über welche das jeweilige Auslösemoment einstellbar ist, wobei die Spanneinheit (13) eine in Längsrichtung (X) des Werkzeugschaftes (2) verlagerbare Spindelmutter (16) und eine Spindel (15) umfasst, welche ein Außengewinde aufweist, mit welchem die Spindelmutter (16) über ein entsprechendes Innengewinde in Eingriff steht, wobei die Spindelmutter (16) zumindest mittelbar mit einem Anzeigemittel (9, 9a) gekoppelt ist, durch welches das eingestellte Auslösemoment anzeigbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelmutter (16) über eine Stelleinheit (18) mit dem Anzeigemittel (9, 9a) gekoppelt ist, wobei die relative Lage der Spindelmutter (16) und des Anzeigemittels (9, 9a) zueinander über die Stelleinheit (18) in Längsrichtung (X) veränderbar ist. 2. Drehmomentwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigemittel (9, 9a) zylindrisch ausgebildet ist und an seinem Außenumfang wenigstens eine Skala (10, 10a) aufweist. 3. Drehmomentwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigemittel (9, 9a) oder die Spindelmutter (16) einen Aufnahmebereich (20) für die Stelleinheit (18) aufweist, wobei die Stelleinheit (18) innerhalb des Aufnahmebereichs (20) drehbar gelagert ist. 4. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinheit (18) einen Gewindeabschnitt mit einem Außengewinde aufweist, wobei das Außengewinde mit einem an dem Anzeigemittel (9, 9a) oder der Spindelmutter (16) angeordneten Innengewinde im Eingriff steht. 5. Drehmomentwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigemittel (9, 9a) oder die Spindelmutter (16) einen Fortsatz (19) aufweist, wobei das Innengewinde zumindest abschnittsweise in dem Fortsatz (19) angeordnet ist. 6. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinheit (18) einen Werkzeugansatzbereich (25) aufweist, wobei das Anzeigemittel (9, 9a) innerhalb des Handgriffs (3) über ein mit dem Werkzeugansatzbereich (25) koppelbares Werkzeug justierbar ist.

7. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anzeigemittel (9, 9a) eine erste Skala (10) und eine zweite Skala (10a) aufweist, wobei die erste Skala (10) und die zweite Skala (10a) in Umfangsrichtung des Anzeigemittels (9, 9a) voneinander beabstandet sind. 5

8. Drehmomentwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Skala (10) und die zweite Skala (10a) voneinander unterschiedliche, insbesondere jeweils länderspezifische Maßeinheiten zum Anzeigen des aktuell eingestellte Auslösemoment aufweisen. 10

9. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handgriff (3) wenigstens ein Sichtfenster (11, 26, 28) aufweist, wobei das Anzeigemittel (9, 9a) zumindest bereichsweise durch das Sichtfenster (11, 28) hindurch erkennbar ist. 15
20

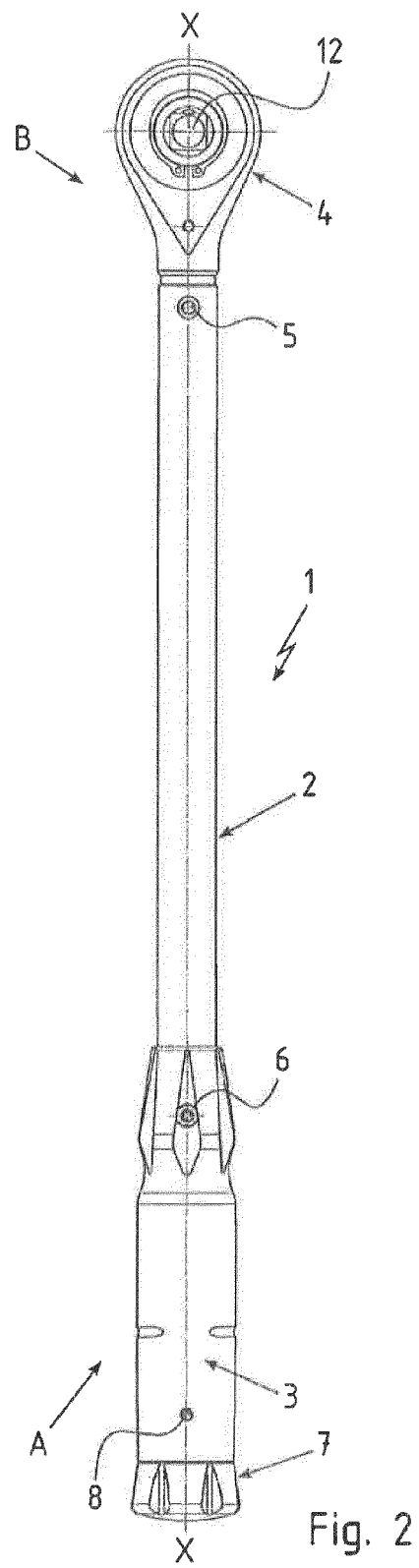
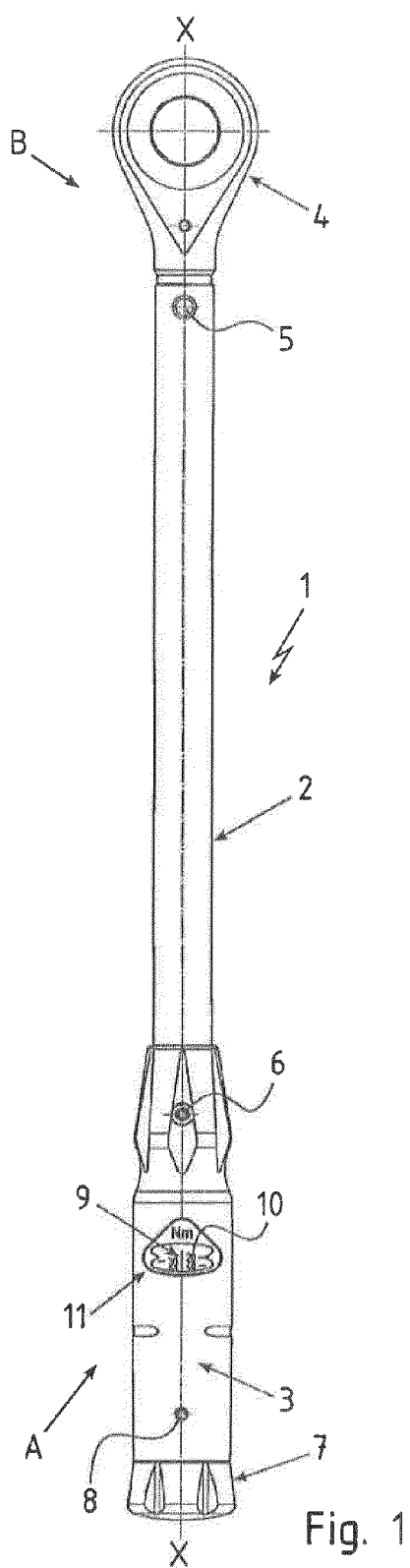
10. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** endseitig des Handgriffs (3) ein Einstellknopf (7) angeordnet ist, welcher zum Einstellen des jeweiligen Auslösemoments um die Längsrichtung (X) herum relativ zum Handgriff (3) verdrehbar ist, wobei ein innerhalb des Handgriffs (3) gelegener Abschnitt des Einstellknopfs (7) ein an seinem Außenumfang angeordnetes umlaufendes Zahlenband (27) aufweist. 25
30

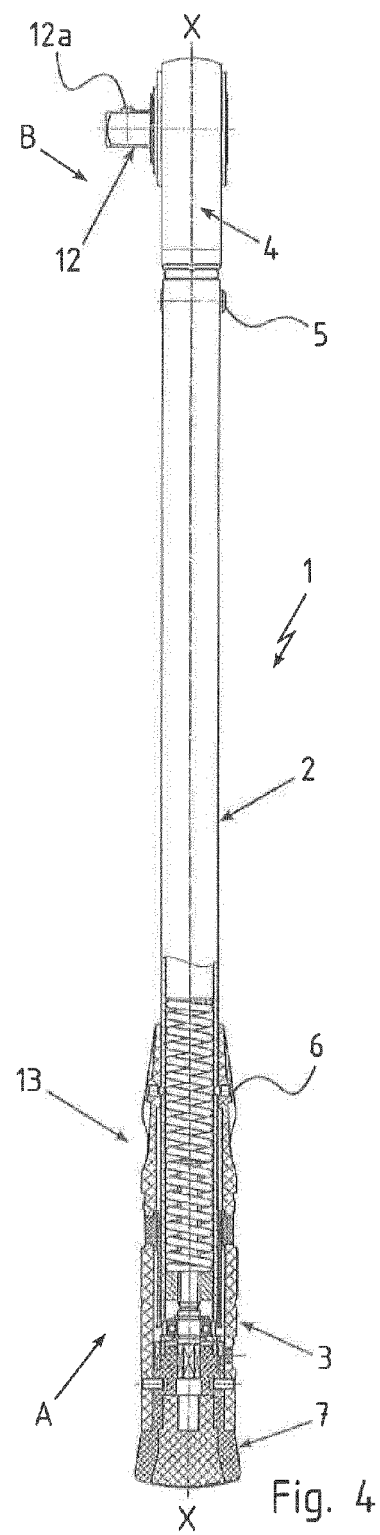
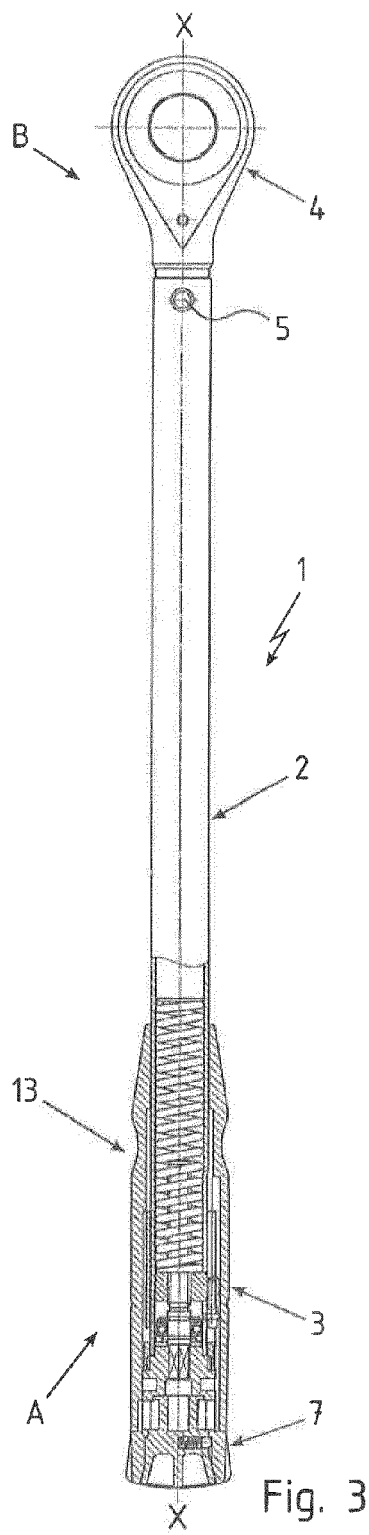
11. Drehmomentwerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handgriff (3) zwei in Längsrichtung (X) hintereinander angeordnete Sichtfenster (11, 26) aufweist, wobei durch ein Sichtfenster (11, 26) hindurch das Zahlenband (27) zumindest abschnittsweise erkennbar ist. 35

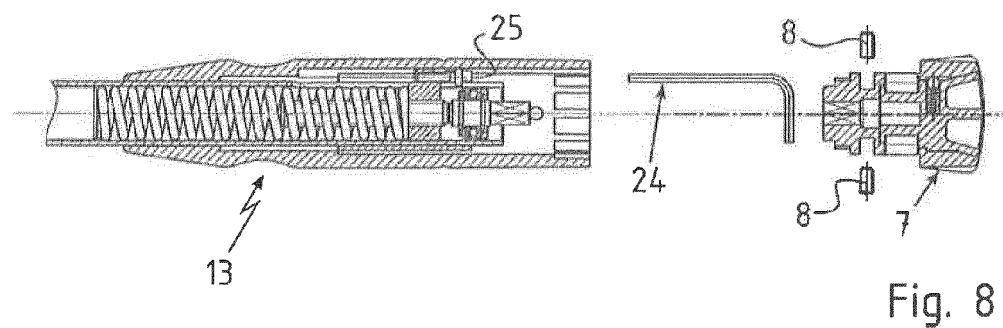
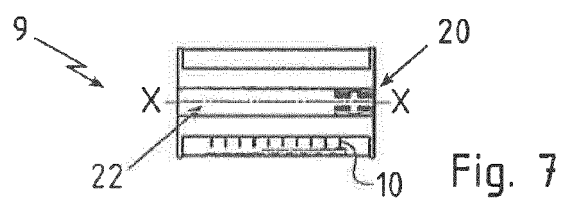
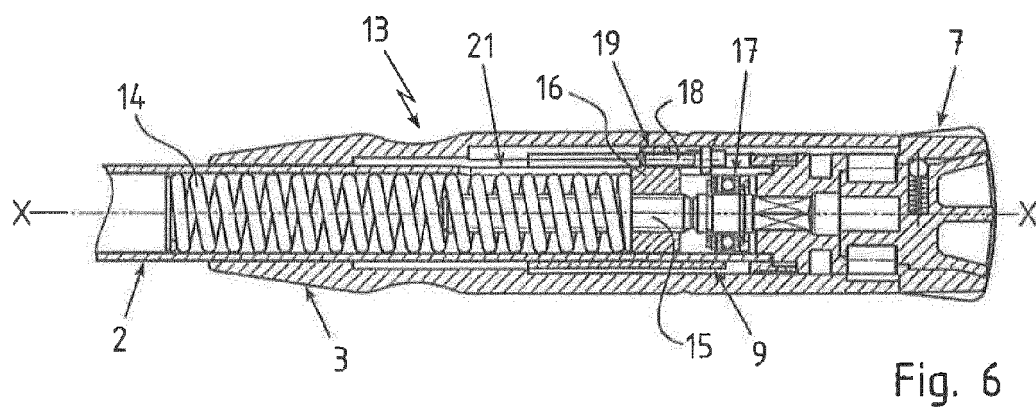
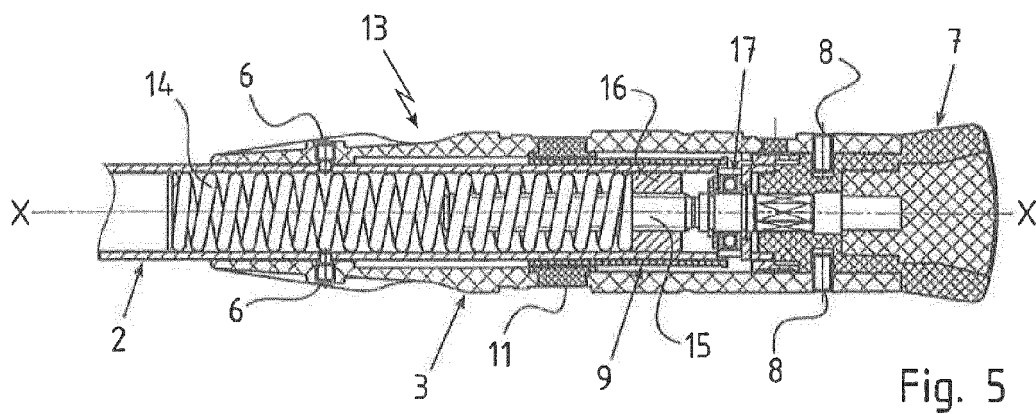
12. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Skala (10) und die zweite Skala (10a) farbliche Unterschiede voneinander aufweisen. 40

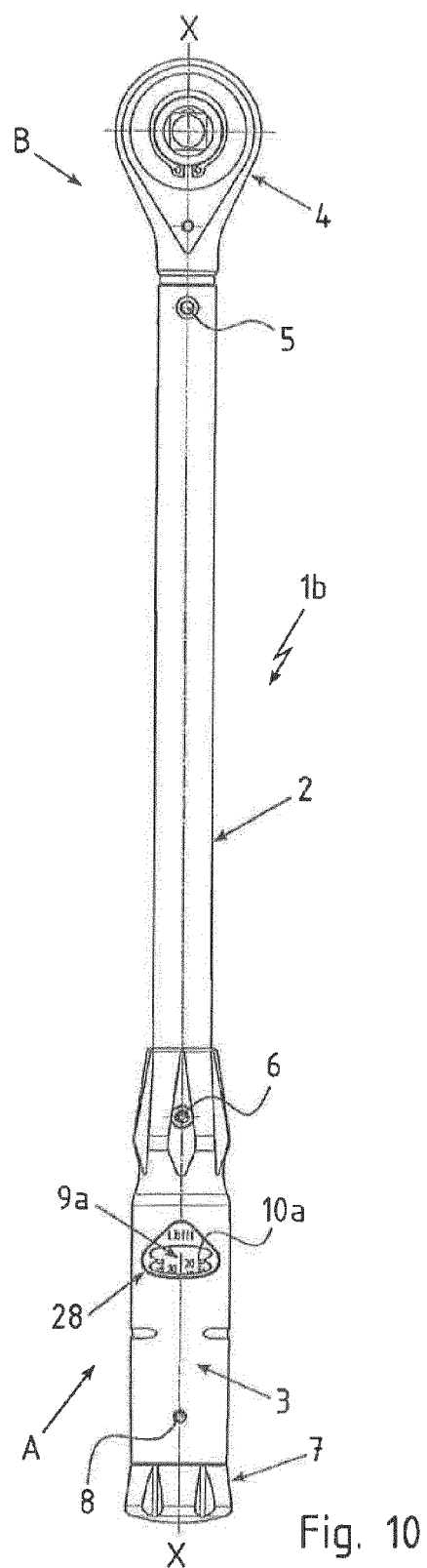
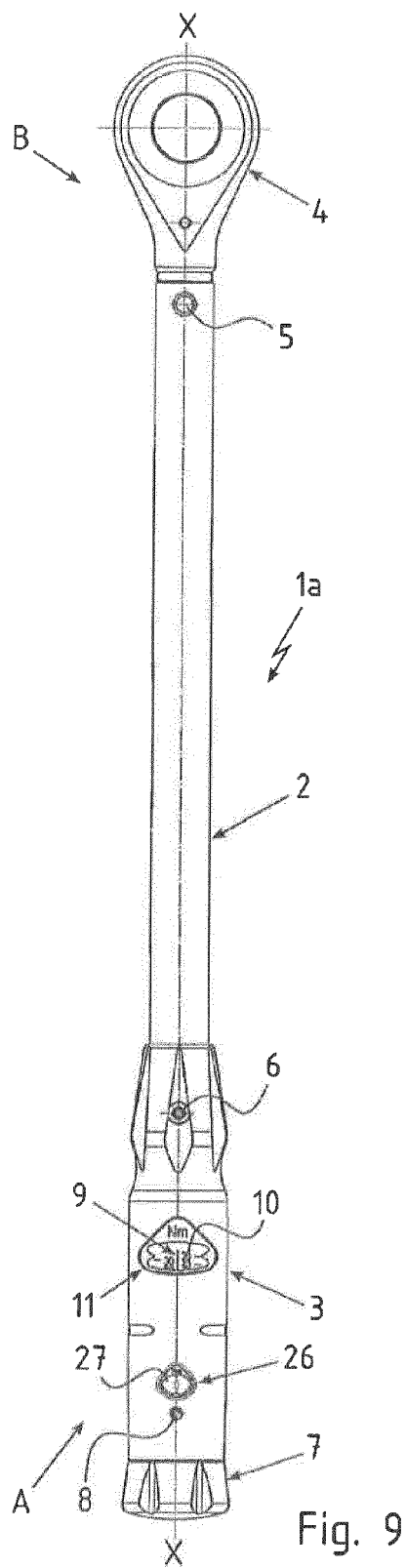
13. Drehmomentwerkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Zahlenband (27) und der ersten Skala (10) zu entnehmenden numerischen Angaben einen gemeinsamen Anzeigewert für das eingestellte Auslösemoment ergeben, wobei die erste Skala (10) numerische Angaben in Dezimalschritten aufweist und das Zahlenband (27) numerische Angaben im einstelligen Bereich aufweist. 45
50

55









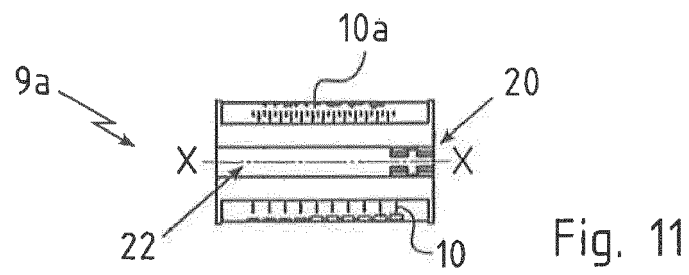


Fig. 11

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

- US 4541313 A [0006]
- DE 202004006740 U1 [0009]
- DE 202010002176 U1 [0010]