

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 321 240 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.06.2003 Patentblatt 2003/26**

(51) Int Cl. 7: **B25B 23/142**

(21) Anmeldenummer: **02028235.6**

(22) Anmeldetag: **16.12.2002**

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

(30) Priorität: **18.12.2001 DE 20120422 U**

(71) Anmelder: **Eduard Wille GmbH & Co.  
D-42349 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder: **Neuhaus, Klaus  
43349 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al  
Weisse + Wolgast,  
Bökenbusch 41  
42555 Velbert (DE)**

### (54) Einstellvorrichtung zur Einstellung des Auslöse-Drehmoments bei Drehmomentschlüsseln

(57) Die Erfindung betrifft eine Einstellvorrichtung zur Einstellung des Auslöse-Drehmoments bei Drehmomentschlüsseln. Durch einen drehbaren Stellknopf (28; 86) ist über eine Gewindespindel (16; 78) ein das Auslöse-Drehmoment bestimmender Federmechanismus verstellbar. Die Drehbewegung des Stellknopfes (28; 86) ist an einer Skala (60,62; 70,72) ablesbar. Es soll eine feine Einstellung des Drehmoments auf der Basis der Drehbewegung des Stellknopfes vorgenommen wer-

den, insbesondere eine Feineinstellung des Drehmoments auf der Basis der Drehbewegung des Stellknopfes auch dann über den gesamten Stellbereich hinweg vorgenommen werden, wenn der Zusammenhang zwischen Stellbewegung und eingestelltem Drehmoment nichtlinear ist. Zu diesem Zweck ist die Skala (60,62; 70,72) schraubenförmig mit einer der Gewindesteigung der Gewindespindel (16; 78) entsprechenden Steigung ausgebildet.

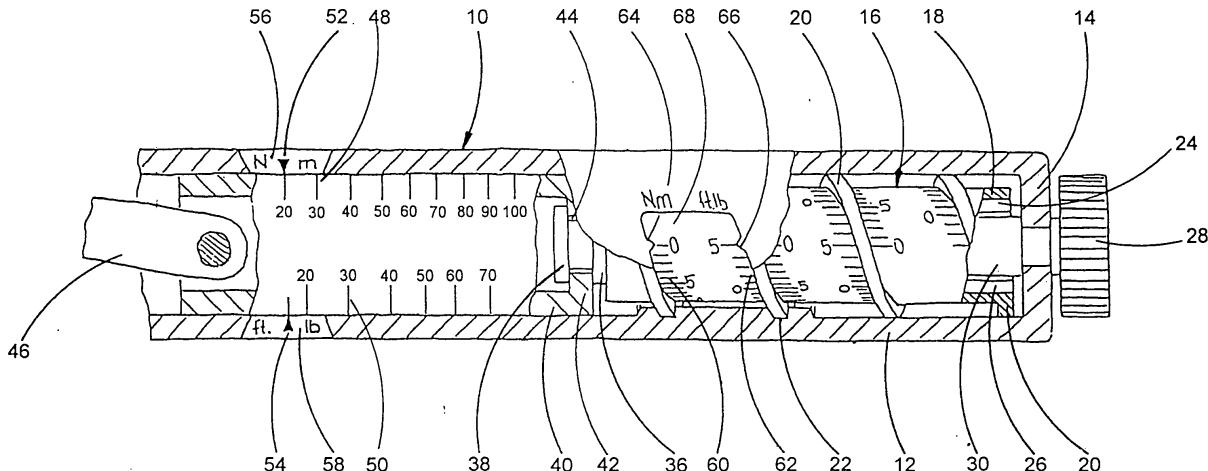


Fig.1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einstellvorrichtung zur Einstellung des Auslöse-Drehmoments bei Drehmomentschlüsseln, bei welcher durch einen drehbaren Stellknopf über eine Gewindespindel ein das Auslöse-Drehmoment bestimmender Federmechanismus verstellbar ist, und bei welcher die Drehbewegung des Stellknopfes an einer Skala ablesbar ist.

**[0002]** Beim Anziehen einer Schraube mittels eines Schlüssels, steigt das aufzuwendende Drehmoment an, je weiter die Schraube oder Mutter angezogen ist. Es ist wünschenswert, die Schraube oder Mutter bis zu einem genau definierten Drehmoment anzuziehen. Dieses Drehmoment hängt von der Art der herzustellenden Schraubverbindung ab. Zum Anziehen von Schrauben oder Muttern bis zu einem bestimmten, gewünschten Drehmoment dienen Drehmomentschlüssel. Drehmomentschlüssel enthalten einen Federmechanismus, der bei einem bestimmten Drehmoment auslöst, so daß der Benutzer ein Auslösegeräusch hört oder die Auslösung fühlen kann. Das "Auslöse-Drehmoment", bei welchem der Federmechanismus auslöst, ist einstellbar.

**[0003]** Es sind Drehmomentschlüssel bekannt, bei denen das Auslöse-Drehmoment proportional mit der Vorspannung einer Feder ansteigt, die z.B. einen Kniehebel-Mechanismus belastet. Bei solchen Drehmomentschlüsseln wird ein Federwiderlager, an dem sich eine Schraubendruckfeder abstützt, über eine Gewindespindel linear verstellt. Die Verstellung der Gewindespindel erfolgt über einen am Ende der Gewindespindel sitzenden Stellknopf. Der Vorschub des Federwiderlagers kann an einer geradlinigen Skala mit linearer Teilung abgelesen werden, die in Drehmoment-Einheiten geeicht ist. Bei solchen Drehmomentschlüsseln kann eine weitere Skala an dem Drehknopf vorgesehen sein, die wie bei einer Mikrometerschraube eine Feineinstellung gestattet. Die Steigung der Gewindespindel und die Teilung der geradlinigen Skala können so gewählt werden, daß einer Skalenteilung der linearen Skala ein Drehwinkel von  $360^\circ$  des Drehknopfes entspricht.

**[0004]** Bei vielen Drehmomentschlüsseln sind zwei Skalen vorgesehen, die in unterschiedlichen Einheiten, z.B. in Nm und in ft.lb., geteilt sind. Wenn die Steigung der Gewindespindel so ausgelegt ist, daß eine  $360^\circ$ -Drehbewegung des Drehknopfes einer Skalenteilung der einen geradlinigen, linearen Skala, z.B. der Nm-Skala, entspricht, dann ist eine Mikrometerschrauben-Feineinstellung mittels einer an dem Drehknopf vorgesehenen "Mikrometer"-Skala jeweils nur für diese Skala möglich. Für die andere Skala, z.B. eine ft.lb.-Skala entspricht eine  $360^\circ$ -Drehbewegung des Stellknopfes einem von der Skalenteilung abweichenden Stellweg. Die Feineinstellung anhand einer am Stellknopf vorgesehene "Mikrometer"-Skala bietet daher schon bei linearem Zusammenhang zwischen Stellweg und Auslösedrehmoment Schwierigkeiten.

**[0005]** Es gibt aber auch Drehmomentschlüssel, bei

denen die Einstellung des Drehmoments zwar ebenfalls über eine Gewindespindel erfolgt, bei welcher aber der Zusammenhang zwischen dem Stellweg und dem eingestellten Drehmoment nichtlinear ist. Ein Beispiel eines solchen Drehmomentschlüssels ist ein Drehmomentschlüssel, der mit einer starken Blatt- oder Stabfeder arbeitet. Dabei stützt sich ein Schwenkkörper über die Blatt- oder Stabfeder an einem Abstützglied ab. Das zwischen Griff und Werkzeug ausgeübte Drehmoment

wirkt über einen Hebelmechanismus auf das Abstützglied. Überschreitet das Drehmoment ein vorgegebenes Auslöse-Drehmoment, dann weicht der Schwenkkörper gegen die Wirkung der Blatt- oder Stabfeder aus und gibt mit einer Nase den Hebelmechanismus frei.

Zum Vorgeben des Auslöse-Drehmoments ist das Abstützglied in Längsrichtung relativ zu der Blatt- oder Stabfeder verstellt. Der Stellweg ist an einer geradlinigen Drehmoment-Skala ablesbar. Hier ist der Zusammenhang zwischen der Verstellung des Abstützgliedes, die auch mittels einer Gewindespindel erfolgt, und dem dadurch eingestellten Drehmoment nichtlinear. Dementsprechend ist auch die Drehmoment-Skala nichtlinear. Durch diese Nichtlinearität ist es nicht möglich, die Drehbewegung des Stellknopfes, der die Gewindespindel verstellt, mit einer "Mikrometer"-Skala zur Interpolation zwischen den Skalenteilen der Drehmoment-Skala heranzuziehen. Das gilt auch, wenn nur eine einzige Drehmoment-Skala vorgesehen ist, die z.B. in Nm geteilt ist.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine feine Einstellung des Drehmoments auf der Basis der Drehbewegung des Stellknopfes vorzunehmen.

**[0007]** Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zu Grunde, eine Feineinstellung des Drehmoments auf der Basis der Drehbewegung des Stellknopfes auch dann über den gesamten Stellbereich hinweg vorzunehmen, wenn der Zusammenhang zwischen Stellbewegung und eingestelltem Drehmoment nichtlinear ist.

**[0008]** Der Erfindung liegt weiter die Aufgabe zu Grunde, eine Feineinstellung des Drehmoments auf der Basis der Drehbewegung des Stellknopfes auch dann vorzunehmen, wenn zwei Skalen mit unterschiedlichen Teilungen, z.B. in Nm und ft.lb. vorgesehen sind.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine mit dem Stellknopf verdrehbare Skala schraubenförmig mit einer der Gewindesteigung der Gewindespindel entsprechenden Steigung ausgebildet ist.

**[0010]** Auf diese Weise kann eine auf der Drehung des Stellknopfes beruhende, in Drehmoment-Einheiten geteilte Skala erzeugt werden, die eine Feineinstellung des Drehmoments besser als eine lineare Skala gestattet. Diese Skala ist auch dann anwendbar, wenn das einzustellende Drehmoment nichtlinear von dem Stellweg abhängt. Die Neuerung gestattet auch bei einer Doppelskala, z.B. einer Skala in Nm und einer Skala in ft.lb. eine Feineinstellung für beide Skalen.

**[0011]** Vorteilhaft ist es, wenn die Skala zwischen den

Gewindegängen der Gewindespindel verläuft. Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung besteht darin, daß die Gewindespindel von einer Hülse mit nach außen vorstehenden Gewindegängen auf der Außenfläche gebildet ist, die Gewindegänge der Hülse in wenigstens einem dazu komplementären Gewindegang in der Innenwandung eines zylindrischen Gehäuses geführt und in dem Gehäuse längsbeweglich ist, und der Stellknopf an der Stirnfläche des zylindrischen Gehäuses gelagert ist und mit einer Stellwelle verbunden ist, welche in die Hülse hineinragt und auf welcher die Hülse relativ zu der Stellwelle undrehbar aber längsbeweglich geführt ist. Dabei kann in der Mantelfläche des zylindrischen Gehäuses ein mit einer Ablesemarke versehenes Fenster vorgesehen sein, durch welches jeweils ein Gang der schraubenförmigen Skala sichtbar ist.

**[0012]** Bei einer Ausführung der Erfindung ist eine geradlinige Grobskala mit nichtlinearer Teilung vorgesehen, an welcher das Auslöse-Drehmoment nach Maßgabe des axialen Stellwegs der Gewindespindel ablesbar ist, während die schraubenförmige Skala eine Feinunterteilung der Grobskala liefert. Die Erfindung ist aber auch sinnvoll, wenn zwar die Grobskala eine lineare Teilung aufweist aber als Doppelskala mit unterschiedlichen Skalenteilungen ausgebildet ist. In beiden Fällen hat die schraubenförmige Skala die Mikrometerfunktion. Im Falle einer Grobskala mit nichtlinearer Teilung ist für jeden Gewindegang der Gewindespindel ein Gang der entsprechend nichtlinearen schraubenförmigen Mikrometer-Skala vorgesehen. Bei einer Doppelskala ist die Mikrometer-Skala ebenfalls als Doppelskala ausgebildet, welche an die Skalenteilungen der Grobskalen angepaßt sind.

**[0013]** Die Grobskala kann an einem in dem Gehäuse geradgeföhrt, mit der Gewindespindel gekoppelten Skalenteil angebracht und durch ein mit einer Ablesemarke versehenes Fenster des Gehäuses ablesbar sein.

**[0014]** Es kann aber nach einer zweiten Ausführung der Erfindung auch auf eine geradlinig angeordnete Grobskala ganz verzichtet und nur die schraubenförmige Skala verwendet werden.

**[0015]** Die Erfindung ist nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Fig.1 ist ein Längsschnitt durch eine erste Ausführung einer Einstellvorrichtung zur Einstellung des Auslöse-Drehmoments bei einem Drehmomentschlüssel, bei welchem das eingestellte Auslöse-Drehmoment nichtlinear vom Stellweg abhängt.

Fig.2 ist ein Längsschnitt durch eine zweite Ausführung der Einstellvorrichtung mit einer einzigen, schraubenförmigen Skala in der Ausgangsstellung.

Fig.3 ist ein Längsschnitt wie die in Fig.2 dargestellten Ausführung jedoch in der Endstellung.

**[0016]** In Fig.1 ist mit 10 ein zylindrisches Gehäuse 5 bezeichnet, daß den Griffteil eines Drehmomentschlüssels bildet. Das Gehäuse 10 hat einen Mantel 12 und ist durch eine Stirnfläche 14 abgeschlossen. In dem Gehäuse 10 sitzt eine Gewindespindel 16. Die Gewindespindel 16 bildet eine Hülse 18. Auf der Außenseite der Hülse 18 sind vorstehende Gewindegänge 20 angeformt. Die Gewindegänge 20 sind in wenigstens einem Gang einer schraubenförmigen, zu den Gewindegängen komplementären Nut 22 geführt. Auf der Innenseite der Hülse sind diametral gegenüberliegende Längsnuten 24 und 26 vorgesehen.

**[0017]** In der Stirnfläche 14 ist ein Stellknopf 28 drehbar gelagert. Der Stellknopf 28 ist mit einer Stellwelle 30 verbunden. Die Stellwelle 30 erstreckt sich zentral durch die Hülse 18 und greift mit radialen Keilen 90 und 20 92 in die Längsnuten 24 bzw. 26 ein, wie in Fig.3 dargestellt. Wenn der Stellknopf 28 verdreht wird, dann dreht er über die Stellwelle 30 und die Keile 90 und 92 die Hülse 18 der Gewindespindel 16. Dabei wird die Gewindespindel 16 über die Gewindegänge 20 und die dazu komplementäre Nut 22 in dem Gehäuse 10 in Längsrichtung verstellt.

**[0018]** Auf der Hülse 18 sitzt an deren dem Stellknopf 28 abgewandten Ende ein Bund 36 an welchem ein pilzförmiges Mitnahmestück 38 angebracht ist. Ein in dem Gehäuse 10 geführtes, hülsenförmiges Skalenteil 40 weist eine Stirnfläche 42 mit einer Bohrung 44 auf. Das Mitnahmestück 38 ragt durch die Bohrung 44 und liegt mit seinem Kopf an der Innenseite der Stirnfläche 42 um die Bohrung 44 herum an. Dabei liegt die Stirnfläche 42 an dem Bund 36 an. Das Skalenteil 40 ist somit mit der Gewindespindel 16 gekoppelt, und zwar so, daß das Skalenteil 40 sich in Längsrichtung mit der Gewindespindel 16 bewegt aber die Drehung der Gewindespindel 16 nicht mitmacht.

**[0019]** Über einen Lenker 46 ist das Skalenteil 40 mit einem (nicht dargestellten) das Auslöse-Drehmoment bestimmenden Federmechanismus gekoppelt, der durch die Längsbewegung eingestellt wird.

**[0020]** Zur Grobablesung des eingestellten Auslöse-45 Drehmoments sind auf dem Skalenteil 40 zwei in verschiedenen Drehmoment-Einheiten (Nm; ft.lb) geteilte Grobskalen 48 bzw. 50 vorgesehen. Die Skalen 48 und 50 bewegen sich bei der Einstellung relativ zu gehäusefesten Ablesemarken 52 bzw. 54 und sind durch Fenster 56 bzw. 58 im Mantel 12 des Gehäuses 10 sichtbar.

**[0021]** Zwei weitere, schraubenförmige Skalen 60 und 62, wieder geteilt in verschiedenen Drehmoment-Einheiten (Nm; ft.lb), sind auf der Gewindespindel 16 vorgesehen. Die Ganghöhe der schraubenförmigen Skalen 60 und 62 entspricht der Ganghöhe der Gewindegänge 20 der Gewindespindel 16. Wie aus Fig.1 ersichtlich ist, verlaufen die Skalen auf der Mantelfläche der Gewindespindel 16 zwischen den Gewindegängen

20. Die Skalen sind gegenüber zwei gehäusefesten Marken 64 bzw. 66 ablesbar. Die Skalen können in diesem Bereich durch ein Fenster 68 des Gehäuses beobachtet werden.

**[0022]** Bei der dargestellten Ausführung, entspricht der Skalenabstand zwischen zwei Skalenstrichen der Skala 48 jeweils 10 Nm. Die Unterteilung kann dann an der Skala 60 im Fenster 68 10-fach unterteilt abgelesen werden. Da jedem Skalenabstand ein anderer Gang der schraubenförmigen Skalen 60 und 62 entspricht, funktioniert die Mikrometerwirkung auch bei stark nichtlinearen Skalen.

**[0023]** Bei der Ausführung nach Fig.2 und 3 wird auf eine geradlinig angeordnete Skala für die Grobablesung verzichtet. Es ist nur eine schraubenförmig angeordnete Skala 70 für die Anzeige in Nm und eine entsprechend schraubenförmig angeordnete Skala 72 für die Anzeige in ft.lb vorgesehen.

**[0024]** Die Konstruktion ist ähnlich wie die Konstruktion von Fig.1.

**[0025]** Mit 74 ist ein zylindrisches Gehäuse bezeichnet, welches das Griffende des Drehmomentschlüssels bildet. Das Gehäuse ist durch eine Stirnfläche 76 abgeschlossen. In dem Gehäuse 74 ist eine Gewindespindel 78 mit einer Hülse 80 angeordnet. Auf der Außenseite der Hülse 80 sind vorstehende Gewindegänge 82 gebildet. Die Gewindegänge sind in einer Schraubenförmigen Nut 84 mit zwei Gewindegängen geführt. An der Stirnfläche 76 ist zentral ein Stellknopf 86 gelagert. Der Stellknopf 86 ist mit einer Stellwelle 88 verbunden. Die Stellwelle 88 greift mit Keilen 90 und 92 in Längsnuten 94 bzw. 96 in der Innenwandung der Hülse 80. Die Hülse 80 ist über ein Relativdrehung gestattendes Mitnahmestück 98 mit einem Übertragungsglied 100 gekoppelt, das in dem Gehäuse 74 längsbeweglich geführt ist. In dem Übertragungsglied 100 ist ein Lenker 102 zur Verbindung mit einem (nicht dargestellten) Federmechanismus gelagert.

**[0026]** Die Funktion ist im wesentlichen die gleiche wie die der Ausführung von Fig.1.

**[0027]** Die Ablesung des eingestellten Auslöse-Drehmoments erfolgt nur an den Skalen 70 und 72, die hier nicht nur die Funktion einer Feinablesung haben sondern z.B. wie Skala 48 von Fig.1 von 20 bis 100 Nm laufen.

**[0028]** Fig.2 zeigt die Einstellvorrichtung in der Ausgangsstellung. An einer Marke 104 kann in einem Fenster 106 der Wert 20 Nm abgelesen werden. Die Gewindespindel befindet sich in ihrer äußersten rechten, stellknopfseitigen Stellung. Fig.3 zeigt die Einstellvorrichtung in der Endstellung. Die Gewindespindel befindet sich in ihrer äußersten linken Stellung in Fig.3. Auf der schraubenförmigen Skala 70 kann an der Marke 104 der Wert 100 Nm abgelesen werden.

## Patentansprüche

1. Einstellvorrichtung zur Einstellung des Auslöse-Drehmoments bei Drehmomentschlüsseln, bei welcher durch einen drehbaren Stellknopf (28;86) über eine Gewindespindel (16;78) ein das Auslöse-Drehmoment bestimmender Federmechanismus verstellbar ist, und bei welcher die Drehbewegung des Stellknopfes (28;86) an einer Skala (60,62; 70,72) ablesbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Skala (60,62;70,72) schraubenförmig mit einer der Gewindesteigung der Gewindespindel (16;78) entsprechenden Steigung ausgebildet ist.
15. 2. Einstellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Skala (60,62;70,72) zwischen den Gewindegängen (20;82) der Gewindespindel (16;78) verläuft.
20. 3. Einstellvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
  - (a) die Gewindespindel (16;78) von einer Hülse (18;80) mit nach außen vorstehenden Gewindegängen (20;82) auf der Außenfläche gebildet ist,
  - (b) die Gewindegänge (20;82) der Hülse (18;80) in wenigstens einem dazu komplementären Gewindegang (22;84) in der Innenwandung eines zylindrischen Gehäuses (10;74) geführt sind und die Hülse (18;80) in dem Gehäuse (10;74) längsbeweglich ist, und
  - (c) der Stellknopf (28;86) an der Stirnfläche (14;76) des zylindrischen Gehäuses (10;74) gelagert ist und mit einer Stellwelle (30;88) verbunden ist, welche in die Hülse (18;80) hineinragt und auf welcher die Hülse (18;80) relativ zu der Stellwelle (30;88) undrehbar aber längsbeweglich geführt ist.
35. 4. Einstellvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Mantelfläche des zylindrischen Gehäuses (10;74) ein mit mindestens einer Ablesemarke (64,66;104) versehenes Fenster (68;106) vorgesehen ist, durch welches jeweils ein Gang der schraubenförmigen Skala (60,62;70,72) sichtbar ist.
40. 5. Einstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zusammenhang zwischen axialem Stellweg der Gewindespindel (16;78) und Auslöse-Drehmoment nichtlinear und dieser Nichtlinearität durch mindestens eine entsprechende Skala mit nichtlinearer Teilung (60,62;70,71) Rechnung getragen ist.

6. Einstellvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß**

(a) eine geradlinige Grobskala (48,50) vorgesehen ist, an welcher das Auslöse-Drehmoment nach Maßgabe des axialen Stellwegs der Gewindespindel (16) ablesbar ist, und 5

(b) die schraubenförmige Skala (60,62) eine Feinunterteilung der Grobskala (48,50) liefert. 10

7. Einstellvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die geradlinige Grobskala (48,50) eine nichtlineare Teilung aufweist.

15

8. Einstellvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die geradlinige Grobskala eine Doppelskala bestehend aus zwei Skalen (48,50) mit unterschiedlichen Teilungen ist, und die schraubenförmige Skala ebenfalls als Doppelskala mit zwei Skalen (60,62) ausgebildet ist, die zur Feinunterteilung jeweils einer der beiden Skalen (48,50) der Grobskala ausgeführt sind. 20

9. Einstellvorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grobskala (48,50) an einem in dem Gehäuse (10) geradgeführt, mit der Gewindespindel (16) gekoppelten Skalenteil (40) angebracht und durch mindestens ein mit mindestens einer Ablesemarke (52,54) versehenes Fenster (56,58) des Gehäuses (10) ablesbar ist. 25 30

35

40

45

50

55

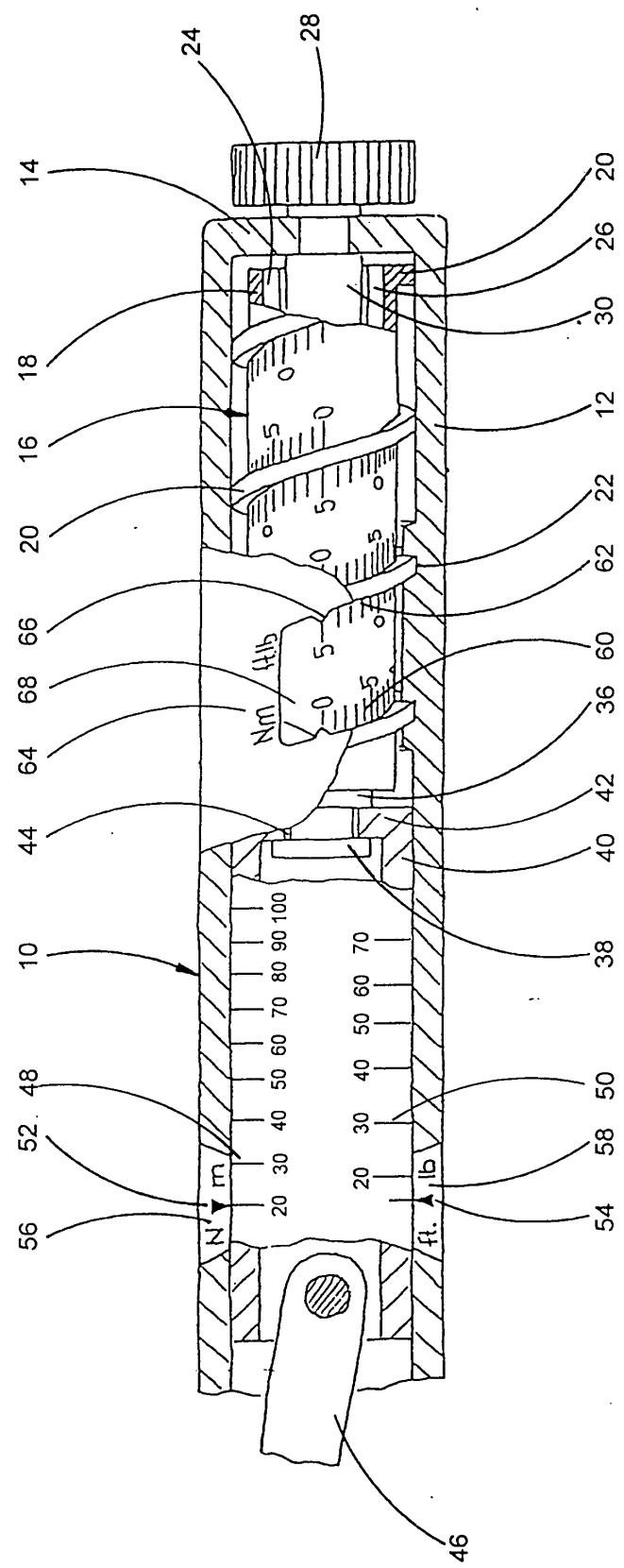


Fig. 1

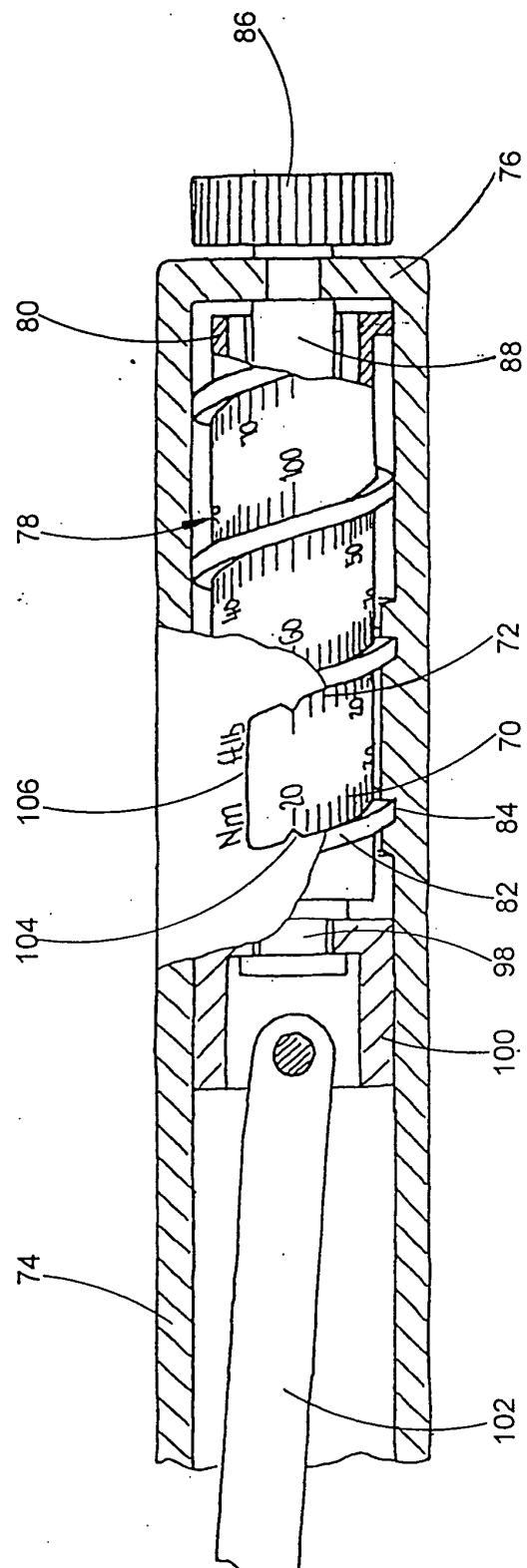


Fig.2

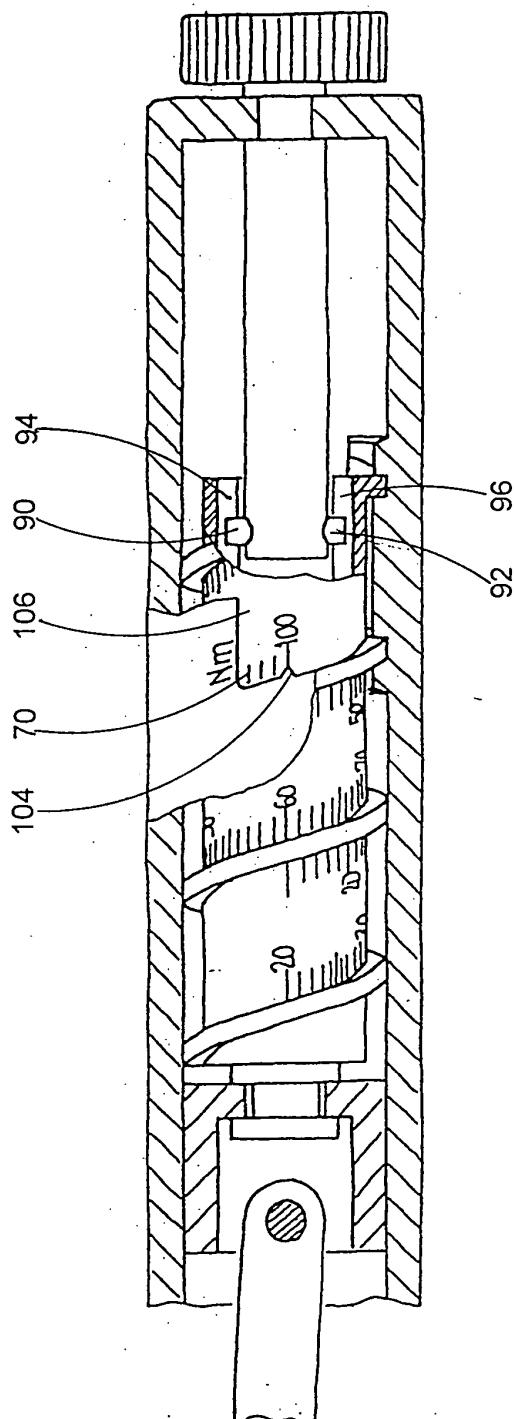


Fig.3